N° 11-622-MIF au catalogue — N° 002
ISSN: 1705-690X
ISBN: 0-662-88921-5

Document de recherche

L'économie canadienne en transition

La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie

par Desmond Beckstead et Guy Gellatly

Division de l'analyse microéconomique
Immeuble R.-H. Coats, 18e étage, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour obtenir des renseignements sur l'ensemble des données de Statistique Canada qui sont disponibles, veuillez composer l'un des numéros sans frais suivants. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel ou visiter notre site Web.

Service national de renseignements	**1 800 263-1136**
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	**1 800 363-7629**
Renseignements concernant le Programme des bibliothèques de dépôt	**1 800 700-1033**
Télécopieur pour le Progamme des bibliothèques de dépôt	**1 800 889-9734**
Renseignements par courriel	**infostats@statcan.ca**
Site Web	**www.statcan.ca**

Renseignements sur les commandes et les abonnements

Ce produit est disponible sous forme électronique dans le site Internet de Statistique Canada, gratuitement, sous le nº 11-622-MIF au catalogue. Pour obtenir un exemplaire, visitez notre site Web à **www.statcan.ca** et choisissez la rubrique Produits et services.

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois, et ce, dans la langue officielle de leur choix. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui doivent être observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1 800 263-1136.

Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition

L'économie canadienne en transition est une série de nouveaux documents analytiques qui examinent les dynamiques du changement industriel présent dans l'économie canadienne. Cette nouvelle série offre aux utilisateurs des documents de recherche cohérents, sur une grande variété de perspectives empiriques de la structure industrielle de l'économie en mutation. Ces perspectives comprennent les dynamiques de la productivité, de la rentabilité, de l'emploi, de la production, de la structure professionnelle et de la géographie industrielle. Les lecteurs sont incités à correspondre avec les auteurs pour faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.

Les documents sont diffusés principalement au moyen d'Internet. Ils peuvent être téléchargés gratuitement sur Internet, à www.statcan.ca. Les documents faisant partie de la série sont diffusés dans les bureaux régionaux de Statistique Canada et aux coordonnateurs statistiques provinciaux.

Tous les documents de recherche de la série *L'économie canadienne en transition*, passent à travers un processus d'évaluation des pairs et institutionnel, afin de s'assurer de leur conformité au mandat confié par le gouvernement à Statistique Canada en tant qu'agence statistique et de leur pleine adhésion à des normes de bonne pratique professionnelle, partagées par la majorité.

Les documents de cette série comprennent souvent des résultats issus d'analyses statistiques multivariées ou d'autres techniques statistiques. Il faut l'admettre, les conclusions de ces analyses sont sujettes à des incertitudes dans les estimations énoncées.

Le niveau d'incertitude dépendra de plusieurs facteurs : de la nature de la forme fonctionnelle de l'analyse multivariée utilisée; de la technique économétrique employée, de la pertinence des hypothèses statistiques sous-jacentes au modèle ou à la technique; de la représentativité des variables prises en compte dans l'analyse; et de la précision des données employées. Le processus de la revue des pairs vise à garantir que les articles dans les séries correspondent aux normes établies afin de minimiser les problèmes dans chacun de ces domaines.

Statistique Canada
Division de l'analyse microéconomique

La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie

Desmond Beckstead et Guy Gellatly

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2003

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le ontenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0T6.

Mai 2003

N° 11-622-MIF n° 002 au catalogue
Périodicité : hors-série

ISSN 1705-690X
ISBN 0-662-88921-5

Ottawa

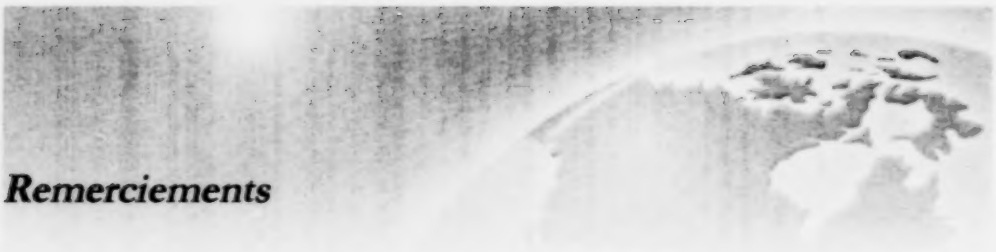
This publication is also available in English (Catalogue no. 11-622-MIE no. 002).

Le nom des auteurs est inscrit selon l'ordre alphabétique.

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.



Remerciements

Nous tenons à remercier spécialement Jean-Philippe Daigle de la Division de l'analyse microéconomique à Statistique Canada pour son travail exemplaire dans la préparation des sources de données et des nombreuses totalisations qui figurent le long de la présente étude. Les compétences en matière de programmation et de base de données de M. Daigle, ont été déterminantes dans le succès de la présente étude et d'autres projets menés par notre groupe de recherche, qui est chargé d'examiner différents aspects de l'évolution industrielle. Nous aimerions également remercier Tarek Harchaoui, Faouzi Tarkhani, Wulong Gu et Sëan Burrows de la Division de l'analyse microéconomique de Statistique Canada pour leur aide dans l'établissement des estimations de l'investissement et de la productivité multifactorielle dont il est mention dans le présent document.

Nous aimerions également remercier John Baldwin de la Division de l'analyse microéconomique pour ses nombreux commentaires et suggestions utiles au sujet de notre plan de recherche. Enfin, nous voulons remercier les membres du Comité consultatif sur le système de comptabilité nationale pour leurs commentaires au sujet d'une version antérieure du présent document.

106-01943/

Table des matières

Résumé ***5***

Sommaire ***6***

Chapitre 1. Introduction ***14***

1.1 Une nouvelle microéconomie 15
1.2 Une nouvelle macroéconomie 16

Chapitre 2. Stratégie de recherche ***20***

2.1 De quelles branches d'activité est composée la nouvelle économie? 20
2.2 Que voulons-nous savoir au sujet des industries de la nouvelle économie? 24
2.3 Est-il facile d'obtenir des estimations pour les industries de la nouvelle économie? 27

Chapitre 3. Le PIB et la croissance de l'emploi dans la nouvelle économie ***32***

Chapitre 4. Travail et investissement dans les industries de la nouvelle économie ***36***

4.1 Compétences de la main-d'oeuvre 36
4.1.1. Travailleurs du savoir *36*
4.1.2. Changement de composition *38*
4.1.3. Taux de rémunération *41*
4.2 Capital 45
4.2.1. Concentration de l'investissement *45*
4.2.2. Ratios du capital au travail *49*
4.2.3. Ratios de la R-D au travail *52*

Chapitre 5. Performance des industries de la nouvelle économie ***58***

5.1 Productivité du travail 58
5.2 Productivité multifactorielle 59
5.3 Rentabilité 63
5.3.1 Marges bénéficiaires *64*
5.3.2 Taux de rendement *66*

Chapitre 6. Autres caractéristiques structurelles ***68***

6.1 Balance commerciale 68

Chapitre 7. Les TIC et les sciences ne sont pas les seules exemples de croissance dynamique 72

Chapitre 8. Conclusion 79

Bibliographie 83

Suggestions de lectures supplémentaires 86

Résumé

La présente étude porte sur les dimensions industrielles de la nouvelle économie. Elle examine la croissance et le développement des branches d'activité qui fournissent les fondations technologiques et scientifiques de la nouvelle économie. C'est une combinaison d'industries du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC), d'industries de fabrication et de services, de même qu'un groupe élargi d'industries axées sur les sciences, qui comprend la plupart des éléments du secteur des technologies, de même que de nombreuses autres branches d'activité des produits et services qui investissent une large part de leurs capitaux dans la recherche et développement (R-D) et le capital humain. Axé sur les années 1980 et 1990, notre profil comparatif tente de déterminer si les caractéristiques de production et de performance des industries du secteur des TIC et des industries à vocation scientifique diffèrent des éléments plus traditionnels du secteur des entreprises.

Une gamme de caractéristiques de production et de mesures de la performance sont examinées. Nous étudions les différences dans les marchés du travail en nous attardant à la concentration des connaissances de l'effectif (branche d'activité), à la croissance de la qualité du travail et aux modèles de rémunération. Notre analyse de la structure du capital porte notamment sur les ratios de l'investissement au PIB et de l'investissement au travail établis d'abord, en fonction de tous les investissements de capital, puis, en fonction d'un sous-ensemble d'actifs dans le domaine de la haute technologie (ordinateurs, logiciels et matériel de communication). Les modèles de dépenses en R-D sont également évalués.

Notre étude de la performance des branches d'activité, se fonde sur les modèles du travail et de la productivité multifactorielle. Les différences dans la rentabilité commerciale sont examinées à partir surtout des marges et des taux de rendement. Nous étudions également les échanges commerciaux du Canada en matière de TIC et de produits scientifiques.

Sommaire

1. *La nouvelle économie est composée de quelles branches d'activité?*

Le présent document traite de la croissance et du développement des industries du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) et des industries axées sur les sciences au Canada. Elles sont essentielles à l'établissement de la constitution de la structure industrielle émergente de la nouvelle économie. Les industries des TIC élaborent, diffusent et soutiennent les technologies d'information et de communication de pointe, les produits et services au cœur de la révolution technologique, tandis que les industries à vocation scientifique investissent largement dans la R-D et les compétences scientifiques de leurs employés, deux fondements de l'innovation industrielle.

Notre analyse empirique s'appuie sur une série de questions de recherche qui visent à étudier la structure industrielle changeante de la nouvelle économie. Nous voulons d'abord savoir si les industries des TIC (ou de la technologie) présentent de différentes caractéristiques relativement à la production et à la performance que leurs vis-à-vis des secteurs plus traditionnelles (et dans l'affirmative, dans quelle mesure). Puis, nous voulons évaluer si en limitant notre étude au secteur de la technologie, sommes-nous en mesure de bien cerner la nouvelle économie ou si nous devrions également examiner d'autres groupes d'industries axées sur la R-D en ce qui a trait au travail, au capital et à la production.

Enfin, nous voulons savoir quelles branches d'activité au sein du secteur des TIC et des économies scientifiques, constituent les principaux moteurs de croissance. Est-ce que certains éléments des TIC et du paysage scientifique sont plus dynamiques que d'autres, ou est-ce que les industries des TIC sont relativement homogènes pour ce qui est de leurs caractéristiques liées à la production et à la performance? L'étude de la révolution technologique a surtout porté sur deux services TIC de base : les services informatiques et les télécommunications. Ces branches d'activité sont-elles toujours à la pointe du progrès industriel?

Selon le cadre de travail définitionnel proposé par l'OCDE (2000a), 19 branches d'activité distinctes (codes à quatre chiffres) appartiennent au secteur des TIC, dont dix au secteur de la fabrication et neuf aux services. Elles sont regroupées en trois sous-secteurs : (1) les services de base (c'est-à-dire les services informatiques et les entreprises de télécommunications), (2) les autres services (c'est-à-dire les câblodistributeurs et le commerce de gros de TIC) et (3) les industries de fabrication des TIC (c'est-à-dire les produits électroniques).

Une récente étude canadienne sur les stratégies commerciales dans les milieux scientifiques (Baldwin et Johnson, 1999) a classifié 51 branches d'activité (codes à quatre chiffres) axées sur les sciences. Cette liste comprend les industries technologiques et non technologiques, définies par la classification des TIC de l'OCDE. Pour la présente étude, les industries à vocation scientifique sont également regroupées en trois secteurs : (1) les industries scientifiques fondées sur les TIC, (2) les industries de produits scientifiques non axés sur les TIC (p. ex. les industries de l'aéronautique, des produits chimiques et pharmaceutiques), et (3) les services scientifiques non axés sur les TIC (p. ex. l'architecture, le génie et les services techniques).

Ces industries des TIC et à vocation scientifique représentent une faible part, mais une part croissante, de l'ensemble de l'activité commerciale. En 2001, les entreprises qui avaient des activités dans les industries des TIC représentaient 5,5 % de l'emploi dans le secteur des entreprises et 5,7 % des recettes des entreprises. Les industries à vocation scientifique à forte concentration en R-D dont les activités se situent à l'extérieur du secteur technologique, représentaient en plus 5,2 % de l'emploi et 6,9 % des recettes.

Nous devons souligner que notre perspective de la structure industrielle de la nouvelle économie est *axée sur la production* et non pas *sur l'utilisation*. Nous nous attardons donc à établir le profil des branches d'activité qui élaborent, présentent et soutiennent des investissements en technologie (les industries des TIC) ou celles qui investissent grandement dans l'innovation axée sur la R-D et le personnel scientifique (les industries à vocation scientifique). L'adoption de nouvelles technologies a réorganisé les processus de production dans les TIC et les milieux scientifiques *et* dans de nombreux autres secteurs de l'économie. À cet effet, nous voulons également savoir dans quelle mesure les différences dans la concentration technologique entre les TIC, les sciences ou les autres branches d'activité, sont en corrélation avec divers aspects de la production et de la performance. Bien qu'un tel profil de l'utilisation de la technologie puisse nous éclairer sur la structure de la nouvelle économie, il en sera question dans une recherche ultérieure.

2. *Que voulons-nous savoir au sujet des branches d'activité de la nouvelle économie?*

Dans la présente étude, nous comparons, d'une part, les caractéristiques liées à la production et à la performance des industries des TIC et celles axées sur les sciences et, d'autre part, les éléments plus traditionnels du secteur des entreprises. Son principal objectif est d'évaluer si les industries des TIC et celles axées sur les sciences, les éléments qui fournissent les bases technologiques et scientifiques de la nouvelle économie, ont des structures d'intrants et des caractéristiques liées à la performance autres que les branches d'activité plus traditionnelles de produits et services.

Ce double objectif à l'égard de la structure des intrants et de la performance est important. Bon nombre des politiques visant à faire la promotion de la compétitivité industrielle se concentrent sur l'amélioration des intrants: du travail et du capital. Par exemple signalons les incitations aux investissements dans la formation et le perfectionnement professionnels

ou la réduction des coûts de l'acquisition de technologies de pointe ou l'établissement des programmes de R-D. Une comparaison des besoins en facteurs de production des industries des TIC et celles axées sur les sciences par rapport aux secteurs plus traditionnels peut contribuer à l'élaboration de politiques visant à favoriser la croissance dans les milieux plus innovateurs et axés sur la technologie.

Il est important d'analyser la performance industrielle parce que cela nous permet de comprendre dans quelle mesure les transitions industrielles en cours au sein de la nouvelle économie, ont une incidence positive sur notre potentiel de compétitivité. Plusieurs représentants de la nouvelle économie ont lié son émergence à une nouvelle ère de productivité et de rentabilité accrues. Nous voulons savoir si ces gains sont plus apparents dans les industries liées à la technologique et aux sciences; celles au cœur des systèmes d'innovation qui soutiennent la révolution technologique.

... Comment évaluons-nous les différences dans la structure des facteurs de production?

Les différences dans la structure des facteurs de production sont évaluées dans la présente étude au moyen d'une gamme d'indicateurs de production, soit : la concentration des connaissances de l'effectif, les tendances de croissance à long terme pour ce qui est de la qualité du travail, les rémunérations absolues et relatives; de même que les dépenses en capital et en nouvelles technologies, évaluées par rapport à la valeur ajoutée (notre approximation de la concentration des investissements) et en relation aux intrants de travail (notre approximation de la concentration du capital).

... Comment évaluons-nous les différences de performance?

Notre analyse de la performance porte surtout sur un petit ensemble d'indicateurs clés, soit : la productivité du travail, la productivité multifactorielle et la rentabilité. Trois mesures de rentabilité sont déclarées : les marges, le rendement des capitaux propres et le rendement du capital investi. Nous examinons également une autre caractéristique structurelle des TIC et des industries axées sur les sciences : leur orientation commerciale. Sont déclarés, les ratios de l'exportation à la production, de même que les balances commerciales en matière de produits axés sur les TIC et les sciences.

... Que peut nous apprendre une analyse des facteurs de production et de la performance?

Le plan de recherche susmentionné nous permet de poser certaines questions de base au sujet de la structure industrielle de la nouvelle économie. Nous voulons d'abord savoir si le secteur technologique dispose d'un profil à long terme fondamentalement différent de celui des autres branches d'activité moins visibles. Quels éléments du processus de production a-t-on davantage insisté dans les industries des TIC? Quels aspects de leur performance enregistrée, les distinguent des autres secteurs de l'économie?

L'accent mis sur les TIC nous amène à nous poser deux autres questions de recherche. D'abord, en nous concentrant uniquement sur le secteur des TIC, soit les entreprises qui

élaborent et qui soutiennent de nombreuses technologies innovatrices qui alimentent la révolution technologique, pouvons-nous saisir les éléments les plus dynamiques de la production et de la performance dans la nouvelle économie, ou risquons-nous d'omettre un groupe intéressant de branches d'activité qui ressemble au secteur des TIC à de plusieurs égards importants? Nous abordons la question en concentrant notre étude à un groupe élargi d'industries à vocation scientifique axées sur la R-D et le travail spécialisé qui comprend de nombreuses branches d'activité n'appartenant pas au secteur des TIC. Enfin, nous nous demandons également si les moteurs de croissance dans la nouvelle économie émanent de groupes réduits de branches d'activité dans les milieux des TIC et scientifiques. L'analyse a surtout porté sur les services de base du secteur des TIC, comme les services informatiques et les entreprises de télécommunications. Est-ce que ces branches d'activité sont constamment à l'avant-garde du changement industriel, ou est-ce que les industries de fabrication axées sur les TIC et sur les sciences constituent également des sources importantes de dynamisme au sein de la nouvelle économie?

3. Le secteur des TIC à l'avant-garde de la nouvelle économie

D'après nos résultats, nous sommes d'avis que le secteur des TIC est un secteur hautement dynamique. Pour de nombreuses statistiques de production et de rendement évaluées ici, la moyenne des TIC dépasse, souvent par une marge considérable, les moyennes qui s'applique aux industries scientifiques axées sur la R-D et celles dont les activités se situent à l'extérieur des TIC ou du groupe des industries scientifiques.

La croissance rapide du secteur de la technologie est une caractéristique centrale de la nouvelle économie. De 1987 à 1997, le PIB réel dans le secteur des TIC a augmenté de 96 %, comparativement à 28 % dans le cas des branches d'activité n'appartenant au secteur des TIC et des sciences. Les entreprises dans le secteur des TIC ont compté sur 44 % plus d'employés en 1997 qu'en 1981. En comparaison, l'emploi à l'extérieur du secteur des TIC et des sciences a augmenté de 24 %.

Le dynamisme des industries des TIC s'étend bien au-delà de la croissance de la production et de l'emploi. Les travailleurs du savoir constituent une part importante et grandissante de l'effectif dans le secteur des TIC. En 1981, un travailleur sur quatre dans ce secteur avait des compétences axées sur le savoir. En 1996, près de la moitié des effectifs des TIC était composée de travailleurs du savoir. Parallèlement, le pourcentage de ce type de travailleur à l'extérieur des industries des TIC et celles à vocation scientifique a diminué, passant de 17 % en 1981 à 12 % en 1996.

Les entreprises dans les industries des TIC investissent considérablement plus dans les technologies de la nouvelle économie tels les ordinateurs, les logiciels et le matériel de communications. Au cours de la période allant de 1981 à 1997, l'investissement dans ces technologies effectué par les industries des TIC correspondait en moyenne à 13 % de leur PIB total. Pour les branches d'activité à l'extérieur du secteur technologique, cette moyenne ne dépassait pas 3 %. Les industries des TIC ont également maintenu des stocks supérieurs d'investissements en technologies relativement à la taille de leur effectif. En 1997, le ratio

des dépenses en technologies par rapport aux heures travaillées s'établissait à 5,5. Pour les branches d'activité à l'extérieur des TIC et des produits scientifiques (c'est-à-dire un regroupement d'industries de fabrication lourde incluant la fabrication de produits chimiques, pharmaceutiques et aéronautiques), le ratio s'établissait à 1,6. Pour les branches d'activité dont les activités se situent à l'extérieur des secteurs des TIC et des sciences (la vaste majorité des branches d'activité du secteur des entreprises), le ratio des dépenses en technologies par rapport aux heures travaillées s'établissait à 0,7.

Les technologies de la nouvelle économie ont été liées à une performance accrue de la productivité. Les entreprises dans les industries des TIC, produisent bon nombre de ces technologies et en sont également d'importants consommateurs. Les gains à long terme en matière de productivité du travail dans le secteur des TIC (s'établissant en moyenne à 3,7 % par année entre 1987 et 1997) ont largement devancé les gains dans les milieux non technologiques et non scientifiques (1,4 %). Après avoir tenu compte des différences pour ce qui est de la concentration de capital, la croissance de la productivité multifactorielle à long terme (MFP) (calculée entre 1981 et 1997) dans les industries des TIC s'établissait en moyenne à 1,8 % par année et à seulement 0,4 % annuellement pour les branches d'activité à l'extérieur des TIC et des sciences.

4. *Dynamisme économique substantiel à l'extérieur des TIC, en particulier dans les milieux scientifiques*

Les industries des TIC sont hautement dynamiques. Mais en limitant notre étude au secteur technologique, nous négligeons d'autres branches d'activité qui jouent un rôle important dans la transition vers une production axée sur les connaissances. C'est pourquoi nous examinons également celles à vocation scientifique axées sur la R-D et le travail spécialisé qui ne sont pas des TIC.

L'emploi et la croissance du PIB ont également été importants dans les industries axées sur la R-D et le travail spécialisé à l'extérieur du secteur technologique, en particulier dans le domaine des services. Le PIB réel dans les services axés sur les sciences a augmenté de 61 % au cours de la période s'échelonnant de 1987 à 1997, ce qui correspond presque au double de la croissance dans les services non axés sur les sciences et les TIC (34 %). En outre, la croissance de l'emploi à long terme dans les services axés sur les sciences a devancé la création d'emploi dans les branches d'activité de services plus traditionnelles.

Les travailleurs du savoir sont aussi importants dans les industries scientifiques que dans le secteur technologique. En 1996, 71 % de l'effectif dans les services axés sur les sciences était classifié comme du personnel ayant des compétences axées sur les connaissances, comparativement à 53 % dans les services de base des TIC (services informatiques et télécommunications). Les services axés sur les sciences ont également connu une amélioration à long terme considérable de la qualité du travail, dépassant celle des industries des TIC. Par ailleurs, les salaires dans le secteur scientifique ont augmenté au même rythme que les salaires dans le secteur des TIC.

Bien que les industries des TIC investissent considérablement plus dans l'actif technologique que les industries scientifiques, celles-ci maintiennent des ratios élevés d'investissement aux points de vue investissement sur PIB et investissement sur main-d'œuvre. Ce qui est nettement supérieur aux moyennes correspondantes calculées pour les branches d'activité plus traditionnelles. Quand on tient compte de l'ensemble du spectre des investissements (et non pas seulement des nouvelles technologies), les industries scientifiques ont des profils en matière d'investissement qui, au cours de la grande partie de la période suivant 1981, sont égaux ou dépassent ceux des TIC.

Bien que la croissance de la productivité du travail dans les industries scientifiques hors des TIC n'ait pas été aussi rapide que dans le secteur des TIC, on obtient un tableau très différent de la performance de la productivité après avoir tenu compte de la concentration du capital. La croissance de la PMF à long terme dans les industries scientifiques hors TIC (38 %, valeur cumulative au cours de la période allant de 1981 à 1997) dépasse de fait celle du secteur des TIC (32 %).

Les industries scientifiques ont également connu des marges bénéficiaires supérieures à celles des TIC durant les années 1990. La marge bénéficiaire moyenne dans les industries axées sur les sciences au cours de la période allant de 1988 à 1998 était de 12,4 %, comparativement à 8,6 % pour le secteur des TIC.

Même à l'extérieur des secteurs de la technologie et des sciences, on compte un nombre important de branches d'activité qui dépassent la moyenne des TIC lorsqu'on évalue différentes caractéristiques liées aux facteurs de production et à la performance. Presque un tiers des autres branches d'activité ont eu une croissance des heures travaillées et de l'emploi total qui dépasse les moyennes de croissance correspondantes pour les TIC. Les niveaux de rémunération réels ont également été supérieurs dans près d'un tiers des industries non scientifiques, hors des TIC. Quand on examine les indicateurs de rendement, on observe un modèle semblable. Le PIB réel dans le secteur des TIC a presque doublé entre 1987 et 1997. Cependant, 10 % des industries non scientifiques, hors TIC, ont dépassé cette moyenne. Les taux de productivité du travail dans 18 % des branches d'activité ayant des activités dans les milieux non technologiques et non scientifiques, ont éclipsé la moyenne de la productivité du travail pour le secteur de la technologie. De plus, 32 % de ces branches d'activité traditionnelles ont connu une performance de la PMF supérieure. Tandis que seulement 12 % de celles à l'extérieur des TIC et du milieu technologique ont connu des marges bénéficiaires supérieures (12 %), la majorité des branches d'activité (62 % et 58 %, respectivement) ont connu des rendements des capitaux propres et des rendements du capital investi supérieurs à ceux du secteur des TIC.

Il y a également des groupes de branches d'activité à l'extérieur des TIC et des sciences qui se comparent favorablement aux TIC quand il s'agit d'évaluer simultanément une vaste gamme de caractéristiques liées aux facteurs de production et à la performance. Un petit groupe d'industries automobiles illustre bien la situation. Ces industries affichent des taux de croissance du PIB à long terme, d'emploi et de la PMF qui surpassent la moyenne de croissance des industries dans le secteur des TIC.

5. *Différents modèles de croissance pour les TIC et les sciences*

Dans le cadre de notre analyse de la structure industrielle, nous classons les branches d'activité du secteur des entreprises en trois groupes principaux : (1) les industries des TIC (ou technologiques), (2) celles axées sur les sciences et (3) toutes les autres (non TIC et non scientifiques).

Les milieux des TIC et des sciences se sont avérés très dynamiques à de nombreux égards quant à la production et à la performance. Cependant, la source de ce dynamisme dépend énormément de l'aspect de la production et de la performance étudié.

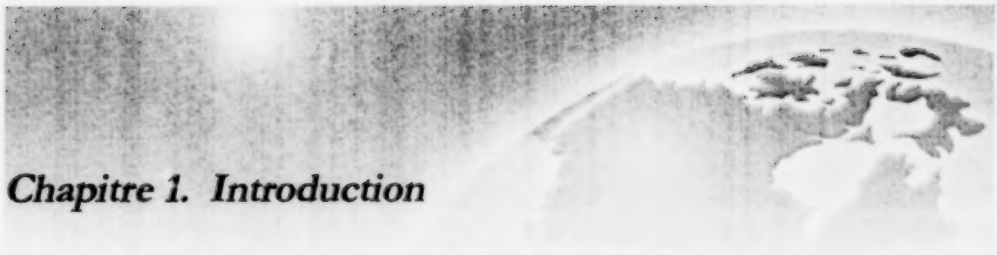
Les industries qui composent les secteurs des TIC et des sciences sont hétérogènes pour ce qui est de leurs caractéristiques liées aux facteurs de production et à la performance. Nous avons évalué cette hétérogénéité en mettant l'accent sur des sous-secteurs distincts au sein des milieux des TIC et scientifiques. De plus, nous avons constaté que les tendances globales au sein des TIC et des industries scientifiques occultent souvent des modèles de performance hautement variable qui émanent de groupes réduits de branches d'activité.

Notre étude de la nouvelle économie s'est concentrée en grande partie sur les services de base axés sur la technologie : les services informatiques et les télécommunications. Ces services de base dépassent d'autres éléments des TIC et des économies axées sur les sciences pour ce qui est de la croissance du PIB, de la croissance de l'emploi et de l'investissement dans les nouvelles technologies. Cependant, d'autres branches d'activité des TIC et celles axées sur les sciences, excellent dans d'autres aspects de la production et de la performance. Les travailleurs du savoir, à titre de pourcentage de l'effectif, sont plus hautement représentés dans les services axés sur les sciences que dans les industries des TIC de base. De plus, ces services axés sur la R-D ont connu des taux supérieurs de croissance de la qualité du travail. Les niveaux de rémunération dans le secteur de la fabrication des TIC ont gagné du terrain par rapport à ceux des services de base des TIC durant les années 1980 et 1990. En outre, à la fin des années 1990, la rémunération réelle moyenne dans le secteur des produits axés sur les sciences dépassait celle dans les services de base des TIC.

Les niveaux globaux de concentration du capital dans les industries de la fabrication axées sur les sciences sont également comparables à ceux dans les services de base des TIC. On constate la même chose pour ce qui est des marges bénéficiaires, lesquelles sont plus élevées dans les industries de la fabrication axées sur les sciences et les services de base des TIC que dans les autres secteurs de la nouvelle économie.

Les résultats les plus frappants proviennent de l'évaluation de la performance de la productivité au niveau des sous-secteurs, car les services de base des TIC sont éclipsés par les industries de fabrication du secteur des TIC et celles du secteur à vocation scientifique. La croissance de la productivité du travail à long terme, établie à 6,7 % annuellement, est nettement supérieure dans le secteur des industries de fabrication TIC que dans les services TIC de base (2,4 %). Même après avoir tenu compte de la concentration du capital, les industries de fabrication TIC affichent une performance de la PMF calculée sur une année

nettement supérieure à celle des services de base. De plus, la croissance de la PMF à long terme est considérablement plus élevée dans les industries de la fabrication axées sur les sciences (2,6 %) que dans tout autre sous-secteur de services à l'étude. Les gains pour ce qui est de la productivité dans la nouvelle économie sont nettement concentrés dans la fabrication.



Chapitre 1. Introduction

Au cours de la dernière décennie, l'idée d'une nouvelle économie s'est largement répandue chez les économistes et les analystes du secteur des entreprises. Les adeptes de la nouvelle économie parlaient d'une restructuration fondamentale de la façon de faire du système économique; restructuration découlant de l'intégration des technologies de l'information et des communications dans de nombreux modèles d'entreprise, et leur incidence sur les systèmes de production, de distribution et de consommation. Les nouvelles technologies de l'information et des communications ont révolutionné la structure institutionnelle de l'économie moderne. Les nouvelles technologies ont élargi les limites de la concurrence. Elles sont un catalyseur des nouveaux produits et procédés, qui alimentent les systèmes d'innovation et de la croissance. En outre, elles ont réorganisé les règles de consommation. Les coûts de recherche ont été réduits. Les mécanismes permettant l'accès aux produits et services ont été améliorés. En conséquence, les consommateurs peuvent maintenant profiter d'une gamme de produits et services nettement élargie.

L'idée d'une nouvelle économie est multidimensionnelle. Il ne s'agit pas seulement d'une nouvelle économie, mais aussi d'une économie axée sur les connaissances, d'une économie numérique, d'une économie de l'information, d'une économie Internet, d'une économie innovatrice, d'une économie à haute technologie, d'une économie en temps réel et d'une économie globale. Chacun de ces concepts s'appuie sur la notion que l'utilisation des technologies de pointe, en particulier la technologie de l'information et des communications, est liée au progrès économique. Par conséquent, l'arrivée des technologies de la nouvelle économie a laissé une marque indélébile sur le calendrier des politiques. Les gouvernements sont passé d'une « économie industrielle » à une « économie de l'information »[1]. L'utilisation de la technologie et la gestion de l'information ont supplanté les économies d'échelle à titre de pierre angulaire de la concurrence industrielle. Ainsi, les entreprises et les consommateurs doivent s'adapter à une économie globale plus concurrentielle, au sein de laquelle le succès repose sur l'élaboration, l'acquisition et l'utilisation du savoir; une économie où la croissance est de plus en plus dictée par l'information (Industrie Canada, 2001 pages 2 et 9). C'est pourquoi les priorités en matière de politique sont établies en fonction des objectifs de la nouvelle économie, comme l'alphabétisation technologique. Le calendrier en matière de connectivité du gouvernement fédéral, de même que l'objectif énoncé de faire du Canada le pays le plus branché au monde, et, du coup, un endroit tout désigné pour le commerce électronique, est une manifestation visible d'une priorité politique en matière de nouvelle économique (Industrie Canada, 2001).

L'intérêt que les milieux universitaires et politiques ont accordé à la révolution technologique a alimenté une vague d'études portant sur les dimensions microéconomiques et macroéconomiques de la révolution technologique. Nous examinons les principaux aspects de cette recherche.

1.1 Une nouvelle microéconomie

La recherche au niveau microéconomique à l'égard de la nouvelle économie a fait ressortir la réorganisation des modèles d'entreprise autour des nouvelles technologies et examiné les répercussions des technologies de pointe sur la performance des entreprises. L'incidence de la technologie sur l'organisation se voit dans les branches d'activité de services traditionnelles, comme les services bancaires et les services financiers, où les nouvelles TIC ont redéfini les méthodes de production et les mécanismes de prestation des services (p. ex., cyberbanque) et appuyé une gamme de nouveaux produits de portefeuille et d'options de placement[2]. Dans le secteur de la fabrication, la haute technologie de production réorganise la dynamique de la concurrence et distingue souvent les entreprises hautement performantes des autres entreprises[3].

De nombreuses études sur la technologie au niveau de l'entreprise qui ont été menées par des organismes statistiques visaient des populations industrielles complètes (p. ex., les industries de la fabrication par rapport aux branches d'activité de services). Cela vient compléter un nombre croissant d'ouvrages universitaires qui visent plus particulièrement les populations spécialisées hautement technologiques, comme les petites entreprises à haute technologie ou les entreprises axées sur la nouvelle technologie, qui se situent à l'épicentre du changement technologique[4]. Pour de nombreux chercheurs, la croissance et le développement de ces entreprises sont au cœur de la nouvelle économie. La petite entreprise type axée sur la technologie

> [...] une entreprise qui compte un nombre disproportionné d'employés en R-D (scientifiques et (ou) ingénieurs), est active dans une technologie récente ou émergente (p. ex., biotechnologie, microélectronique et technologie de l'information)... a besoin d'énormément de fonds pour financer des projets de R-D et a souvent des liens avec les universités et (ou) les laboratoires publics pour avoir accès aux nouvelles connaissances [...] (Chaillou, 1999, p. 52). [traduction libre]

Les analystes de la microéconomie de la nouvelle économie ont notamment comme priorité d'approfondir la dynamique concurrentielle qui opère au sein de ces populations à haute technologie. Les entreprises axées sur la technologie sont souvent dépeintes comme des exemples dynamiques de l'esprit d'entrepreneurship de la nouvelle économie[5]. En conséquence, nous devons mieux comprendre les cadres organisationnels et institutionnels qui appuient la croissance et le développement des entreprises axées sur la technologie. Les réseaux et les grappes stratégiques sont largement cités en exemple d'ententes de collaboration entre les entreprises dans le cas des nouvelles entreprises axées sur la technologie. Citons celles qui établissent un réseautage avec des laboratoires des universités et des laboratoires publics, ou avec d'autres entreprises axées sur la technologie dans les parcs scientifiques, et qui utilisent ces réseaux comme véhicules de partage de l'information

et de création de connaissances[6]. Ces stratégies de partenariat surmontent les limites propres aux entreprises dans les secteurs d'entreprises de base (finances, ressources humaines, marketing et gestion) et sont plus susceptibles d'être établies dans les nouvelles petites entreprises qui sont moins encombrées par des pratiques bureaucratiques et plus enclines à prendre des risques en matière de stratégies (voir Chaillou, 1999)[7].

La recherche sur la nouvelle économie au niveau microéconomique a surtout visé à comprendre comment l'arrivée des technologies avancées a permis de réorganiser les stratégies et les compétences des entreprises, tant pour les entreprises traditionnelles que pour celles axées sur la technologie dont le modèle d'entreprise est *défini* à partir des technologies de pointe. De ce point de vue, l'évidence de la nouvelle économie est légion, étant donné que la technologie et la gestion de l'information constituent des déterminants encore plus cruciaux que par le passé de la position concurrentielle d'une entreprise. On a qu'à observer l'émergence des nouveaux modèles organisationnels dans les entreprises où les responsables des technologies de l'information travaillent de concert avec les chefs de direction et les directeurs financiers.

1.2 Une nouvelle macroéconomie

On évalue souvent si les nouvelles technologies ont donné lieu à une nouvelle économie en fonction de la macroéconomie. Plusieurs études ont examiné si l'investissement dans les technologies de l'information et des communications avait fondamentalement changé la performance de productivité de l'économie. En évaluant l'économie américaine, de nombreux analystes ont souligné l'« ampleur sans précédent » de l'expansion après 1991, caractérisée par de faibles taux de chômage et d'inflation, et des taux élevés de croissance de la productivité, comme évidence qu'un certain changement structurel fondamental avait eu lieu (voir Landefeld et Fraumeni, 2001)[8]. Il n'est pas nouveau de parler de changements structurels en profondeur des systèmes économiques en raison de l'application de nouvelles technologies. Cela a été le cas avec les changements précédents dans les paradigmes technologiques. D'importantes innovations, comme la machine à filer (jenny), le moteur à vapeur et le moteur électrique, ont transformé les processus de production et donné lieu à des taux supérieurs de production et de croissance de la productivité (OCDE, 2000b). De l'avis de l'OCDE, ce qui distingue la révolution actuelle des TIC des autres paradigmes industriels, est le rythme auquel la nouvelle technologie est assimilée dans les systèmes de production[9].

L'existence d'une nouvelle macroéconomie est, au fond, une question empirique. Dans de nombreuses études, on a observé des relations significatives entre le stock de capital technologique et la performance macroéconomique. Le projet de croissance de l'OCDE a examiné des modèles de croissance dans les pays membres. Bien que les explications de la performance de la croissance soient multidimensionnelles, les différences fondamentales dans la concentration des TIC constituent un facteur important qui explique les différences en matière de croissance entre les pays de l'OCDE. Jorgenson et Stiroh (2000) ont trouvé un lien entre la croissance de la productivité multifactorielle aux États-Unis et l'investissement dans la technologie de l'information après 1995. Stiroh (2001a) a également observé, au niveau de l'industrie, une corrélation positive entre la concentration de

l'investissement dans les TIC et la productivité du travail. Au Canada, Armstrong et al. (2002) ont étudié dans quelle mesure les changements dans la croissance de la production sont dictés par l'investissement dans les technologies de l'information et des communications, tel que logiciels et le matériel de télécommunications. Les auteurs ont constaté que le pourcentage de la croissance de la production attribuable à l'investissement dans les TIC a augmenté de façon marquée entre 1995 et 2000, tout comme le lien entre l'investissement dans les TIC et la performance de la productivité.

Dans un autre courant d'études macroéconomiques, on a voulu savoir si les intrants et les extrants (facteurs de production et production, respectivement) des industries axées sur la nouvelle technologie, celles qui jouent un rôle prépondérant dans la production et la distribution des innovations technologies, différaient de ceux des autres secteurs de l'économie. La recherche sur la croissance et le développement des industries axées sur les nouvelles technologies sont au cœur des efforts à l'échelle nationale, provinciale et municipale qui visent à faire la promotion de la compétitivité industrielle. Durant les années 1980, les adeptes des politiques industrielles ont établi des distinctions entre les branches d'activité en pleine croissance et celles en déclin. Au milieu des années 1990, les politiques industrielles visaient maintenant la taille et la performance des industries à haute technologie[10]. Ces exercices ont soulevé d'importants débats sur la portée de la transition industrielle qui s'opérait au sein des économies nationales; des débats qui portaient sur les limites entre la fin de l'ancienne et le début de la nouvelle économie[11].

Notes en fin de chapitre

[1] Diane Cohen (dans Basset, 1993) fait un compte rendu utile de ces nouvelles priorités en énonçant ce qu'elle appelle le passage d'une économie industrielle à une économie de l'information.

[2] D'après les données d'une enquête récente sur les industries de services, Baldwin et al. (1998) et Gellatly et Peters (1999) ont élaboré des profils d'entreprises innovatrices dans les industries de services financiers.

[3] À partir d'un panel d'établissements canadiens du secteur de la fabrication, Baldwin et Sabourin (2001) ont examiné dans quelle mesure l'adoption de nouvelles technologies de production est liée au processus de croissance stochastique au sein des populations d'usines. Ils ont constaté que les gains dans la productivité relative et la croissance de la part du marché sont nettement plus répandus dans les entreprises qui investissent dans les nouvelles technologies. Il s'agit d'un complément aux éléments d'information obtenus dans des enquêtes antérieures sur les entreprises qui nous avaient permis de constater que l'investissement dans la R-D et la technologie est en corrélation étroite avec la performance.

[4] Les petites entreprises ont traditionnellement joué un rôle central dans les notions de « nouvelle économie ». À la fin des années 1980, Birch et d'autres chercheurs ont prétendu que le rôle naissant des petites entreprises à l'égard de la création d'emploi était une caractéristique de l'économie moderne (aux États-Unis) qui la différenciait des autres époques (voir Case, 1989). Dans le cadre de la « nouvelle économie », les travailleurs ne dépendent plus des grandes entreprises pour la création des principaux nouveaux emplois. La contribution nette (les gains moins les pertes) des petites entreprises à l'économie canadienne a récemment été étudiée par Picot et Dupuy (1996).

[5] Voyer et Ryan (1994) ont effectué une étude de cas révélatrice des entreprises fondées sur la technologie sur le marché canadien, qui met l'accent sur les entreprises à différentes étapes de leur cycle de vie (démarrage, entreprises en plein essor et entreprises matures).

[6] Le modèle de l'« entreprise virtuelle », exposé par Lefebvre, Lefebvre et Mohnen (2001, p. 88) constitue un exemple utile de la façon dont les technologies naissantes peuvent réorganiser la dynamique organisationnelle du marché. Étroitement liée à la notion d'un marché global, l'entreprise virtuelle est

> [...] un consortium temporaire d'entreprises membres indépendantes qui se rencontrent pour exploiter rapidement les possibilités de fabrication de produits à l'échelle mondiale qui changent rapidement. Les entreprises virtuelles se regroupent en fonction de la rentabilité et de la singularité du produit sans égard à l'organisation, à la taille, à l'emplacement géographique, à l'environnement informatique, aux technologies utilisées ou aux procédés mis en application. Les entreprises virtuelles partagent les coûts, les compétences et les moyens fixes qui leur permettent sur une base collective d'avoir accès aux marchés globaux avec des solutions concurrentielles qu'elles ne pourraient pas individuellement offrir. [traduction libre]

Les entreprises virtuelles exploitent les nouvelles technologies de l'information pour structurer leurs opérations en fonction d'une « chaîne de valeurs virtuelles », chacune représentant une étape différente du processus de production.

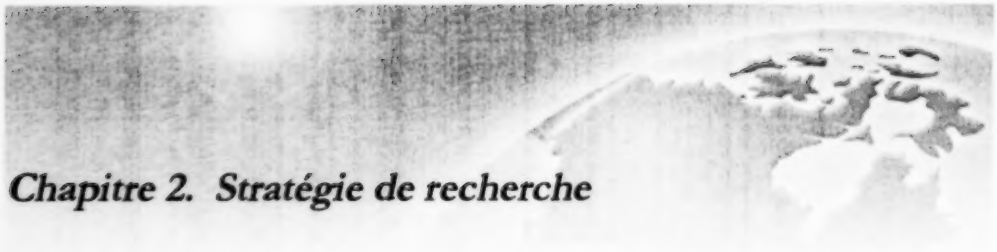
[7] L'émergence de nouvelles technologies a donné lieu à des ouvrages connexes qui portent sur les stratégie de succès dans la nouvelle économie. Voir par exemple Kelly (1999).

[8] Cet étalage d'indicateurs positifs a permis d'établir des théories sur les fondations macroéconomiques de la nouvelle économie. Stiroh (1999) définit trois écoles de pensée dans son étude des ouvrages portant sur la nouvelle économie. La première, l'école de croissance à long terme, prétend que les forces de la nouvelle économie: la libéralisation des marchés, la déréglementation et l'investissement en TI, ont permis aux États-Unis de jouir de taux (non inflationnistes) plus robustes de croissance de la production. Alimentées par les répercussions de l'accroissement de la productivité de la technologie TIC, les nouvelles économies axées sur l'information devraient être en mesure de connaître un essor beaucoup plus rapide que leurs prédécesseurs industriels. La deuxième école, qui porte sur la dynamique du cycle commercial, prétend que les compromis à court terme entre inflation et chômage, en fonction des politiques de macro-stabilisation, ont été remplacé par une période de faible inflation et d'emplois à la hausse. Cela peut refléter une baisse du taux naturel de chômage, attribuable aux effets de l'accroissement de la productivité des TIC et à l'augmentation de la concurrence des prix à l'échelle mondiale. Le dernier groupe, l'école portant sur les sources de la croissance, insiste également sur les améliorations de la croissance à long terme. Cependant, elle se demande si l'approndissement du capital dans les TIC traditionnelles est une explication sage de la croissance, plutôt que de ne mettre l'accent que sur le réseautage unique et les effets des coûts sociaux du capital investi dans les TIC. Les retombées technologiques sur les entreprises (et les branches d'activité) peuvent donner lieu à « des cercles vertueux de rétroaction positive », jetant les bases d'une expansion rapide.

[9] Morck et Yeung (2001) prétendent que l'accumulation de progrès technologiques emboîtés dans les produits et services quotidiens est ce qui différencie l'économie actuelle des anciennes économies. À leur avis, c'est ce rôle central du savoir dans la concurrence qui distingue notre économie moderne, économie axée sur le savoir (p. 54). Thurow (1999) souligne que le rythme rapide de changements technologiques a des répercussions sur l'esprit d'entrepreneurship, car dans cette troisième révolution industrielle, personne ne sait d'où proviendront les prochains bénéfices (p. 5).

[10] L'étude de l'OCDE (1997) a contribué au débat sur la compétitivité en établissant des indicateurs de pointage qui facilitent le classement des pays membres selon la taille de leurs économies de la haute technologie.

[11] Le débat sur la nouvelle économie est caractérisé par une absence de consensus sur son étendue. Landefeld et Fraumeni (2001, p. 24) soulignent que les estimations de l'importance de la nouvelle économie varient grandement, et qu'une production en milieu résidentiel artisanale semble avoir surestimé la taille de l'économie de la haute technologie, de même que son incidence sur la croissance, la productivité et d'autres aspects de l'activité économique; y compris les exportations, l'investissement et les ventes au détail. Les grandes variations à l'égard de telles estimations découlent de l'absence de définitions communes sur la nouvelle économie ou ses sous composantes. Stiroh (1999, p. 82) souligne qu'on ne s'entend pas encore sur ce que signifie réellement la nouvelle économie ni sur comment on pourrait la définir et l'évaluer. L'OCDE (2000b, p. 3) est du même avis, reconnaissant que la « nouvelle économie » demeure un concept vague qui ne signifie pas la même chose pour tout le monde.



Chapitre 2. Stratégie de recherche

D'un point de vue microéconomique, qui est plus en accord avec la dynamique quotidienne de la compétition, la nouvelle économie est sans contredit un véritable phénomène et non pas seulement une construction analytique ou universitaire. Pour de nombreuses entreprises, les stratégies en matière de gestion de la technologie et de l'information représentent, dans une plus large mesure qu'auparavant, des compétences de base que l'on doit maîtriser pour demeurer concurrentiel. Du point de vue des gestionnaires des sociétés, les débats au sujet de l'existence d'une nouvelle économie sont perçus comme futiles, tant l'exploitation des nouvelles technologies fait partie intégrante du commerce quotidien.

Comme il a été signalé plus haut, des études macroéconomiques antérieures ont traité de la nouvelle économie de deux façons : (1) en quantifiant les relations qui existent entre l'investissement dans le domaine de la technologie et la production économique ou la croissance de la productivité et (2) en examinant les différences de performance entre les industries qui varient selon la concentration de leur investissement dans les nouvelles technologies. Les études de Jorgenson, Stiroh et Armstrong et al., ont montré que l'investissement dans la technologie est en corrélation avec l'accroissement de la productivité et de la production. Stiroh montre que l'adoption des nouvelles technologies engendre des différences de productivité au niveau de la branche d'activité.

À notre avis, il y a encore beaucoup à faire pour obtenir une meilleure évaluation de la façon dont la révolution technologique réorganise le paysage industriel. En conséquence, il s'agit ici d'accroître nos connaissances des dimensions industrielles de la nouvelle économie, en établissant des profils de certaines grappes industrielles, qui, à divers degrés, ont été liés à sa croissance et à son développement; c'est-à-dire à la transition d'une économie industrielle à une économie de l'information. Nous avons choisi, comme première unité d'analyse, les branches d'activité parce que de nombreuses personnes dans les milieux de la recherche et de la politique, perçoivent l'émergence d'industries dynamiques de la nouvelle économie comme le déterminant clé de notre compétitivité actuelle et future. Les administrations nationale, provinciales et municipales ont élaboré des politiques visant à favoriser la croissance et le développement des nouveaux secteurs du savoir et de la technologie.

2.1 De quelles branches d'activité est composée la nouvelle économie?

Pour établir un profil comparatif, nous avons d'abord dû décider des branches d'activité à classer dans la nouvelle économie. À cette fin, nous pouvions nous appuyer sur la nouvelle

norme industrielle pour la statistique sur les technologies que l'OCDE a récemment établies. D'après sa définition, le secteur des TIC représente l'ensemble des industries de la fabrication et des services, qui saisissent, transmettent et diffusent l'information par voie électronique (Statistique Canada, 2001 p. 12)[12]. Pour de nombreux analystes, les industries des TIC représentent la base technologique de la nouvelle économie. Elles élaborent, diffusent et soutiennent des produits et services qui donnent forme à la révolution technologique et qui alimentent la transition d'une économie industrielle à une économie de l'information.

Bien que les industries des TIC représentent clairement un point de départ analytique, elles ne constituent pas le seul groupement de branches d'activité qui permet d'étudier les dimensions industrielles de la nouvelle économie. En guise de perspective alternative, nous avons également axé notre étude sur un ensemble élargi d'industries de produits et services qui ont été classées dans le secteur des industries fondées sur les sciences. Ces dernières accordent davantage d'importance à deux facteurs de production qui illustrent le mieux la transition vers la production fondée sur le savoir, la R-D et la main-d'œuvre qualifiée. À partir de l'investissement dans la R-D, l'OCDE (1997) a classé ces branches d'activité en trois groupes : haute technologie, moyenne technologie et faible technologie. L'investissement dans la main-d'œuvre qualifiée, comme des professionnels et des travailleurs techniques, représente une base supplémentaire permettant de quantifier la base de connaissances de la branche d'activité. Conçue par Lee et Has (1996), cette technique de classification a été peaufinée par Baldwin et Johnson (1999) dans le but de repérer les branches d'activité qui accordent relativement plus d'importance au savoir scientifique[13].

Il est important de souligner que les industries fondées sur les TIC et les sciences ne sont pas mutuellement exclusives. La grande majorité des industries des TIC se retrouvent dans le secteur des sciences parce qu'elles accordent aussi énormément d'importance à la R-D et au capital humain. En déplaçant notre intérêt des TIC aux sciences, nous élargissons notre vue du paysage de la nouvelle économie. Bien que les industries des TIC indicateurs comme celles des services informatiques et des télécommunications s'inscrivent complètement dans le groupe des industries fondées sur les sciences, des branches d'activité comme celles de la construction aéronautique et des pièces d'aéronef, des produits chimiques et pharmaceutiques sont également classées comme étant fondées sur les sciences, de même que des services d'entreprise techniques, comme l'architecture et le génie.

Notre étude comparative des TIC et des sciences, met en parallèle des études antérieures sur les systèmes d'innovation industrielle. Dans leur étude de la fabrication au Royaume-Uni, Robson, Townsend et Pavitt (1988) reconnaissent qu'il existe un spectre de concentration de l'innovation entre les branches d'activité, qui permet de les regrouper selon un continuum de la production à l'utilisation. Van Ark (2001), dans son analyse de la technologie et de la croissance, établit des distinctions entre les producteurs et les utilisateurs des TIC (qui ensemble constituent l'économie des TIC). Notre dualité TIC et sciences, est une variante sur le même thème. Il y a un groupe de base d'industries productrices de technologie, les industries TIC, qui sont inexorablement liées à la notion d'une nouvelle économie. Et il y a des branches d'activité qui se situent à l'extérieur des limites du secteur de la technologie, mais qui accordent énormément d'importance à la frontière en ce qui a trait à l'utilisation

du savoir scientifique. Comme il y a un continuum d'industries qui se situent parmi les chefs de file en matière d'innovation et de technologie, le fait de s'en tenir qu'aux producteurs des TIC nous empêche d'avoir une représentation complète de la transition industrielle au cœur de la nouvelle économie.

À des fins de comparaison, nous avons divisé le paysage industriel en trois principales catégories : les industries des TIC, les industries scientifiques et les « autres » industries. Le dernier groupe est une vaste agglomération des industries du secteur des entreprises qui n'appartiennent ni à la catégorie des TIC ni à celle des sciences. Chacun de nos trois regroupements d'industries (TIC, sciences et autres) est, à son tour, composé d'une coupe transversale diversifiée de branches d'activité. Par exemple, les industries des TIC comprennent notamment les industries axées sur la fabrication de produits électroniques, la prestation de services de télécommunications et le commerce en gros d'ordinateurs. Le secteur des sciences comprend les industries de fabrication « lourdes », comme les produits chimiques et pharmaceutiques, les TIC ou les industries de technologie, de même que d'autres services professionnels, comme le génie et l'architecture. Le groupe des « autres industries » est de fait notre catégorie résiduelle et comprend la grande majorité des industries commerciales, tant dans le secteur des produits que dans le secteur des services.

Parce que ces trois vastes catégories d'industrie masquent en grande partie l'hétérogénéité, nous avons décidé de subdiviser chaque catégorie en un petit nombre de sous-unités ou de sous-secteurs, que nous décrivons ci-dessous.

- Dans le secteur des TIC, trois sous-unités sont évaluées : (1) les services TIC de base, (2) les autres services TIC et (3) la fabrication des TIC. Les services TIC de base sont limités à deux indicateurs de haute technologie : les services informatiques et les télécommunications. Notre sous-secteur des autres services TIC est composé des autres services TIC selon la définition de l'OCDE et comprend les câblodistributeurs, le commerce de gros des TIC, de même que la location et la location à bail de TIC. Enfin, pour tenir compte des différences de base dans l'activité de production, nous groupons séparément la fabrication de TIC.

- Notre deuxième regroupement de la nouvelle économie, soit le secteur des sciences, comprend la grande majorité des industries des TIC. Il comprend également un vaste groupement d'industries fondées sur la R-D et sur le savoir qui se situent à l'extérieur du secteur de la technologie. En conséquence, nous avons décidé de produire des données pour ces industries non fondées sur les TIC séparément, ce qui nous permet d'évaluer dans quelle mesure la croissance et le développement de l'économie scientifique sont dictés par les branches d'activité qui ne font pas partie du secteur technologique. Encore une fois, afin de tenir compte des différences de base dans l'activité de la production, nous ventilons notre regroupement des industries non fondées sur les TIC en deux volets : produits fondés sur les sciences et les services fondés sur les sciences.

- Notre catégorie résiduelle, c'est-à-dire les autres branches d'activité, représente un pourcentage important du total de l'activité économique. Nous divisons la catégorie en deux unités de base : les autres produits et les autres services.

Tableau 1. Sous-secteurs des TIC et des sciences

Secteur	Sous-secteur	Code CTIE	Description
TIC	Services TIC de base	4821	Industrie de la transmission des télécommunications
		4839	Autres industries des télécommunications
		7721	Services informatiques
		7722	Réparation et entretien de matériel informatique
	Autres services TIC	4814	Industrie de la télédistribution
		5743	Machines, matériel et fournitures électroniques, commerce de gros
		5744	Ordinateurs, machines et matériel connexes et progiciels, commerce de gros
		5791	Machine, matériel et fournitures de bureau et de magasin, commerce de gros
		9913	Location de meubles et de machines de bureau
	Fabrication TIC	3341	Industrie des phonographes et des récepteurs de radio et de télévision
		3351	Industrie de l'équipement de télécommunication
		3352	Industrie des pièces et de composants électroniques
		3359	Autres industries de matériel électronique et de communication
		3361	Industrie des machines électroniques à calculer et périphériques
		3362	Industrie des machines électroniques pour bureaux, magasins et commerces
		3369	Autres industries des machines pour bureaux, magasins et commerces
		3381	Fils et câbles électriques et de communication
		3911	Instruments d'indication, d'enregistrement et de commande
		3912	Autres industries des instruments et produits connexes
Sciences	Sciences TIC		Codes de la CTIE sauf pour les codes 5743, 5744, 5791, 7722 et 9913
	Produits axés sur les sciences non TIC	0231	Services de gestion agricole et d'expert-conseil
		0239	Autres services relatifs à l'agriculture n.c.a.
		3111	Industrie des instruments aratoires
		3121	Industrie du matériel commercial de réfrigération et de climatisation
		3191	Industrie des compresseurs, pompes et ventilateurs
		3192	Industrie de la machinerie de construction et d'extraction minière et de l'équipement de manutention
		3193	Industrie de la machinerie pour scieries et ateliers de façonnage de bois
		3194	Industrie des turbines et du matériel de transmission d'énergie mécanique
		3199	Autres industries de la machinerie et de l'équipement n.c.a.
		3211	Industrie des aéronefs et des pièces d'aéronefs
		3371	Industrie des transformateurs électriques
		3372	Industrie du matériel électrique de commutation et de protection
		3379	Autres industries de matériel électrique d'usage industriel
		3611	Industrie des produits pétroliers raffinés (sauf les huiles de graissage et les graisses lubrifiantes)
		3612	Industrie des huiles de graissage et des graisses lubrifiantes
		3699	Autres industries des produits du pétrole et du charbon
		3711	Industrie des produits chimiques inorganiques d'usage industriel n. c.a.
		3712	Industrie des produits chimiques organiques d'usage industriel n.c.a.
		3721	Industrie des engrais chimiques et de matières pour engrais
		3722	Industrie des engrais composés
		3729	Autres industries des produits chimiques d'usage agricole
		3731	Industrie des matières plastiques et des résines synthétiques
		3741	Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments
		3791	Industrie des encres d'imprimerie
		3792	Industrie des adhésifs
		3799	Autres industries des produits chimiques n.c.a.
		3913	Industrie des horloges et des montres
		3914	Industrie des articles ophtalmiques
		4911	Industrie de l'énergie électrique
	Services axés sur les sciences non TIC	4611	Industrie du transport du gaz naturel par gazoduc
		4612	Industrie du transport du pétrole brut par oléoduc
		4619	Autres industries du transport par pipelines
		7751	Bureaux d'architectes
		7752	Bureaux d'ingénieurs
		7759	Autres services scientifiques et techniques
		9611	Productions de films et de matériel visuel
		9619	Autres services relatifs aux films et au domaine de l'audio-visuel

Tableau 2. Part du secteur des entreprises (%)			
	Établissements	Emploi	Revenu
Secteur des TIC	4,0	5,5	5,7
Fabrication TIC	0,2	1,2	1,5
Service TIC de base	2,8	3,0	2,3
Autres services TIC	1,0	1,3	1,9
Industries axées sur les sciences	6,9	9,6	10,9
Industries scientifiques axées sur les TIC	3,1	4,3	3,9
Produits axés sur les sciences non TIC	0,7	3,0	5,3
Services axées sur les sciences non TIC	3,1	2,3	1,6
Autres branches d'activités	92,1	89,2	87,4
Produits	27,5	26,6	27,9
Services	64,6	62,5	59,4
Total du secteur des entreprises	100	100	100

Source: Registre des entreprises de Statistique Canada, décembre 2001.

Nos catégories d'analyse finales sont présentées au tableau 1. On trouve au tableau 2 des statistiques sommaires sur l'emploi, le revenu et les établissements commerciaux en 2001.

Les secteurs de la nouvelle économie que nous étudions ne sont pas de grands secteurs. Les TIC représentent environ 5,5 % de l'emploi dans le secteur des entreprises. Le secteur des sciences non fondé sur les TIC représente 5,3 % de l'emploi total. Les services TIC de base constituent le plus grand sous-secteur des TIC, comptant 3 % de l'emploi total. Dans le secteur des sciences non fondé sur les TIC, le sous-secteur des produits représente également 3 % de l'emploi.

Ce que nous voulons fondamentalement avec nos catégories d'analyse, c'est de mieux cerner les éléments clés du dynamisme au sein de la nouvelle économie. Est-ce que la simple étude des TIC, ou, comme c'est plus souvent le cas, des industries de technologie de base, comme les services informatiques et les télécommunications, nous apprend tout ce qu'il faut savoir sur les moteurs de la croissance industrielle? Ou bien, est-ce que ces services TIC de base sont assombris par les développements dans les industries de produits ou de services fondées sur les sciences? Nous présentons les grandes lignes de notre cadre d'analyse ci-dessous.

2.2 *Que voulons-nous savoir au sujet des industries de la nouvelle économie?*

Notre objectif est de mieux comprendre la croissance et le développement des industries de la nouvelle économie, celles qui, à divers degrés, accordent la priorité à l'innovation, à la technologie de pointe ou aux compétences des travailleurs. Nos principales questions de recherche sont les suivantes :

- *En quoi les industries des TIC et les industries fondées sur les sciences (les industries qui fournissent les bases technologiques et scientifiques de la nouvelle économie) different-elles des industries que l'on associe moins à l'innovation technologique et au savoir scientifique?*

- *Quels éléments des TIC ou de l'économie scientifique, constituent les principaux « moteurs de croissance »? Est-ce que les industries de la haute technologie, hautement visibles, comme les services informatiques et les télécommunications, sont toujours parmi les chefs de file en matière de sciences et de technologies?*

Nous examinons ces questions en deux volets. Nous nous concentrons d'abord sur les différences dans la structure des facteurs de production, en mettant l'accent sur les caractéristiques du travail et de l'investissement. Puis, nous évaluons une gamme de résultats de performance, de la productivité à la rentabilité. Les deux niveaux d'analyse sont importants. Les industries naissantes des sciences et de la technologie sont perçues comme des vecteurs de l'innovation, du changement technologique et de la croissance économique. Une analyse des caractéristiques de leurs intrants, ou facteurs de production (changement dans les besoins en matière de travail et de capital) peut nous aider à renforcer les politiques visant à améliorer notre compétitivité, puisque de nombreuses politiques de la sorte dépendent de l'amélioration des facteurs de production, notamment la qualité du travail. D'importants investissements dans les compétences et la formation sont souvent postulés comme prérequis au succès de la nouvelle économie. De plus, on prétend souvent que les industries naissantes manquent de travailleurs hautement qualifiés[14]. À cet égard, nous évaluons si les modèles de croissance de la qualité du travail sont plus apparents dans les industries de la nouvelle économie qu'ailleurs. À partir des données sur la rémunération, nous pouvons également évaluer si le rendement du savoir, les primes salariales qui favorisent les travailleurs du savoir, sont également plus apparents dans les industries de la nouvelle économie.

Le travail, bien entendu, n'est qu'un aspect du processus de production. L'investissement de capital, en particulier l'investissement dans les actifs technologiques ou les actifs incorporels moins solides comme la R-D, est une autre source principale de compétitivité industrielle. Les analystes peuvent évaluer la croissance d'une branche d'activité ou son potentiel concurrentiel au moyen des différences de concentration de l'investissement. En conséquence, nous évaluons si les industries fondées sur les TIC et les sciences ont accordé plus d'importance à l'investissement que les autres secteurs de l'économie.

Puis, nous passons à un examen direct des caractéristiques de la performance, en mettant l'accent sur des indicateurs qui, pour la plupart des analystes d'entreprise et des stratèges, sont d'importants baromètres de la compétitivité des entreprises. Nous nous demandons quelles branches d'activité de notre nouvelle économie sont d'avant-garde, à partir d'une évaluation de leur productivité et de leur rentabilité.

En mettant l'accent sur une gamme de variables d'analyse, nous pouvons établir un profil raisonnablement complet du changement industriel dans différents secteurs. De plus, nous pouvons ainsi examiner les relations de base qui existent entre les intrants et les extrants. Par exemple, les différences en matière de productivité du travail ne tiennent pas compte des différences sous-jacentes dans la qualité du travail ou la concentration du capital. Est-ce que les branches d'activité qui ont connu une croissance plus rapide de la productivité du travail sont également celles qui ont connu des gains en matière de qualité du travail ou des concentrations croissantes de travailleurs du savoir? Ou bien les différences dans la

productivité du travail semblent-elles être plus étroitement liées aux modèles d'investissement de capitaux? Est-ce que les secteurs qui produisent d'importants produits technologiques sont les mêmes que ceux qui investissent le plus dans ces produits? Est-ce que les industries les plus productives sont également les plus rentables?

Dans de nombreux cas, nous évaluons les caractéristiques de la production et de la performance en mettant l'accent sur les différences de croissance et de niveau. Ce qui nous intéresse surtout dans la nouvelle économie c'est la croissance, car une croissance supérieure nous en dit énormément sur les modèles du dynamisme économique. Pour certaines variables, notre principale mesure est la croissance, puisque nous voulons vérifier, par exemple, si les gains en matière de productivité du travail et de productivité multifactorielle sont plus accélérés dans le secteur des TIC. Mais en nous attardant qu'à la croissance, nous limitons notre analyse, vu que, dans de nombreux cas, les taux de croissance masquent d'importantes différences de niveau. La croissance rapide de nouvelles industries au cours d'une période donnée peut s'expliquer par un démarrage relativement modeste et que, en dépit d'une croissance rapide, leur part de l'activité économique peut demeurer faible à la fin de la période. C'est pourquoi nous soulignons, quand c'est possible, les différences de croissance et de niveau, souvent pour replacer les modèles de croissance en contexte.

Notre point de départ pour l'analyse des industries de la nouvelle économie est l'année 1981. Nos principes directeurs dans le cadre de l'établissement du profil empirique sont de consigner des données pour le plus grand nombre d'années possible et d'effectuer une analyse des industries de la nouvelle économie la plus actuelle possible. Notre analyse se fonde sur les sources de données du Système de comptabilité nationale, ce qui limite la disponibilité des données. Les contraintes à l'égard de la disponibilité des données varient selon la variable d'analyse à l'étude. Par exemple, des estimations de la croissance de la qualité du travail sont disponibles pour l'ensemble de la période allant de 1981 à 2000, tandis que des ratios du PIB réel et de la productivité du travail (fondés sur la plus récente méthode d'établissement des prix du Système de comptabilité nationale) ne sont disponibles que pour la période allant de 1988 à 1997. On n'a des données sur les bénéfices que de 1988 à 1998. Les données sur les salaires et l'emploi proviennent des tableaux d'entrées-sorties et sont disponibles jusqu'à 1997. La concentration du savoir se fonde sur les données relatives aux professions tirées du Recensement de la population qui ne sont disponibles que pour les années de recensement.

La limite analytique la plus remarquable à laquelle nous sommes confrontés est le fait que nos sources de données ne saisissent pas l'accélération soudaine des marchés des sciences et de la technologie en 1999-2000, suivie d'un ralentissement en 2000-2001. Il en sera question dans une autre étude. En réalité, donc, notre position avantageuse sur la nouvelle économie précède « la bulle ». Notre résumé des variables d'analyse et des sources de données est présenté au tableau 3.

Tableau 3. Une liste des variables d'analyse et des sources de données	
Variable	**Source de données**
PIB en dollars constants (1987 à 1997)	Tableaux des entrées-sorties
Croissance de la qualité du travail (1981 à 2000) Investissements en dollars courants (1981 à 1997) Productivité du travail (1987 à 1997) Salaires réels moyens (1981 à 1997) Productivité multifactorielle (1981 à 1997) Emploi (1981 à 1997)	Programme de productivité
Marge bénéficiaire (1988 à 1998) Rendement des capitaux propres (1988 à 1998) Rendement du capital investi (1988 à 1998)	Données sur les bénéfices des industries
Recherche et développement (1983 à 1997)	Enquête sur la recherche et développement
Exportations (1981 à 1997) Balance commerciale (1981 à 1987)	Données sur le commerce international

2.3 Est-il facile d'obtenir des estimations pour les industries de la nouvelle économie?

Une mesure constitue un aspect crucial de notre plan de recherche. Plutôt que de la reléguer à une annexe technique, nous désirons aborder la question maintenant. Comme il a été déjà mentionné, notre profil industriel se fonde sur les sources de données qui sont utilisées pour appuyer les comptes nationaux. Bon nombre de ces sources de données utilisent un système de classification des industries qui est moins détaillé que les codes de la CTI (1980) à quatre chiffres dont on se sert pour définir les industries fondées sur les TIC et les sciences (qui figurent au tableau 1). C'est important parce que cela influe sur la précision à laquelle nous pouvons mesurer les industries de la nouvelle économie.

Pour établir des estimations de données concernant les industries des TIC, il faut souvent extraire des données d'une industrie en particulier fondée sur les TIC de son industrie correspondante du Système de comptabilité national (SCN), puis combiner les données des TIC afin de produire une estimation globale (c'est-à-dire qui correspond aux « industries TIC de base » ou à « toutes les industries TIC »). Dans de nombreux cas, la relation qui existe entre les industries TIC à quatre chiffres (ce que nous essayons de mesurer) et les industries du SCN (à partir duquel nous travaillons) est une relation biunivoque, autrement dit les branches d'activité sont définies et mesurées de la même façon dans les deux systèmes. Dans d'autres cas, la relation qui existe entre l'industrie TIC à quatre chiffres et son industrie correspondante selon le SCN est une relation non univoque. Cela arrive souvent dans le cas des industries de services, car elles sont classées avec moins de détail que les industries de produits selon le SCN. Dans de tels cas, la branche d'activité définie dans le SCN renferme un mélange d'industries TIC (codes à quatre chiffres) et celles non fondées sur les TIC (codes à quatre chiffres). Par conséquent, pour obtenir une estimation pour les TIC, nous devons extraire cette composante TIC de la branche d'activité hôte définie selon le SCN et la combiner aux données concernant les autres industries TIC. (Nous abordons la question pour ce qui est des industries TIC, mais le même principe s'applique lorsqu'il s'agit de mesurer celles fondées sur les sciences).

L'importance de ces extractions pour les industries TIC dépend de la variable mesurée. Comme tous les systèmes de classification industrielle, les industries dans le SCN sont classées selon un ordre hiérarchique. Certaines statistiques sont disponibles à des niveaux hautement détaillés au sein de cette structure, tandis que d'autres sont disponibles à des niveaux moins détaillés. Par exemple, des données sur l'emploi et le PIB sont disponibles pour les branches d'activité selon le SCN à des niveaux très détaillés. Dans ces cas, nous n'avons besoin d'extraire que très peu de données sur les TIC afin de produire nos estimations. Pour d'autres variables d'analyse, comme la productivité multifactorielle, nous avons besoin en général d'un nombre accru de « divisions TIC » parce que les intrants requis pour établir les estimations de la PMF sont moins détaillés. Dans ce cas précis, il faut ainsi « fractionner » plus de données sur les TIC pour être en mesure d'obtenir une estimation.

Pour extraire ces composantes des TIC d'un ensemble élargi de branches d'activité du SCN, il faut allouer un pourcentage fixe de la branche d'activité d'après le SCN aux TIC, en fonction des renseignements provenant de sources de données secondaires. La variable utilisée pour dériver ce pourcentage fixe, dépend de la variable d'analyse à l'étude. Prenons l'emploi dans les industries fondées sur les TIC. Afin d'obtenir une estimation de l'emploi total dans les TIC (ou, au niveau des sous-sections, pour les autres services des TIC), nous devons obtenir des renseignements sur l'emploi dans les industries du commerce de gros des TIC, renseignements qu'on ne peut pas facilement obtenir d'après les données du SCN. Pour produire cette estimation, nous avons obtenu, d'une autre source de données, le pourcentage de l'emploi total dans le secteur du commerce de gros que représentent les trois branches d'activité de commerce de gros des TIC. Nous avons ensuite appliqué le ratio aux données du SCN afin d'obtenir une estimation du commerce de gros TIC. Nous avons combiné cette estimation aux renseignements sur l'emploi dans les TIC provenant des autres industries TIC, dont bon nombre sont directement tirés des données du SCN, dans le but d'obtenir l'estimation finale de l'emploi dans le secteur des TIC.

Dans tous les cas, les paramètres fractionnés que nous avons utilisés dans le cadre de cette analyse sont invariables dans le temps. (En conséquence, dans l'exemple ci-dessus, le pourcentage de l'emploi dans les industries du commerce de gros dans le secteur des TIC est présumé être constant d'une année à l'autre.) Bien qu'en apparence simple, le mécanisme de calcul des estimations TIC d'après les totalisations du SCN établies en fonction de parts fixes, ou de paramètres fractionnés, est, dans les faits, passablement complexe. La complexité opérationnelle du mécanisme est attribuable à deux facteurs. D'abord, les différentes variables d'analyse, comme l'emploi, l'investissement ou le PIB, requièrent toutes, des paramètres fractionnés différents en fonction, dans de nombreux cas, de différentes sources de données. Puis, les données du SCN pour notre ensemble de variables d'analyse ne sont pas disponibles au même niveau de détail de la branche d'activité. Ainsi, nous devons obtenir et appliquer une gamme de paramètres fractionnés (qui correspondent à différents niveaux au sein de la classification des branches d'activité du SCN) afin de produire un ensemble exact d'estimations pour les TIC.

Tableau 4. Précision des données, selon la variable d'analyse	
Variable	**Source détaillée**
PIB en dollars constants	223 Branches d'activité du secteur des entreprises
Croissance de la qualité du travail	147 Branches d'activité du secteur des entreprises
Investissement en dollars courants	123 Branches d'activité du secteur des entreprises
Productivité du travail	223 Branches d'activité du secteur des entreprises
Salaires réels moyens	223 Branches d'activité du secteur des entreprises
Productivité multifactorielle	123 Branches d'activité du secteur des entreprises
Emploi	223 Branches d'activité du secteur des entreprises
Marge bénéficiaire	CTIE à quatre chiffres (726 Branches d'activité du secteur des entreprises)
Rendement des capitaux propres	CTIE à quatre chiffres (726 Branches d'activité du secteur des entreprises)
Rendement du capital investi	CTIE à quatre chiffres (726 Branches d'activité du secteur des entreprises)
Recherche et développement	CTIE à quatre chiffres (726 Branches d'activité du secteur des entreprises)
Exportations	CTIE à quatre chiffres (726 Branches d'activité du secteur des entreprises)
Balance commerciale	CTIE à quatre chiffres (726 Branches d'activité du secteur des entreprises)

Nous soulevons ces points ici parce qu'ils influent énormément sur notre analyse empirique. Plus les données doivent être fractionnées, moins l'estimation pour les TIC qui en résulte est précise. (Nous pouvons expliquer cela en partie, en plus de la propriété d'invariance dans le temps énoncée ci-dessus, par le fait que le fractionnement suppose tacitement que les caractéristiques de la composante des TIC emboîtée, sont identiques à celles de la totalisation du SCN. Dans notre exemple, cela équivaut à supposer que les caractéristiques économiques du commerce de gros des TIC ne diffèrent pas de celles des autres industries du commerce de gros, ce qui peut ou non être le cas). Ainsi, les estimations pour d'autres services TIC, qui comprennent une composante élargie du commerce de gros des TIC peuvent être moins précises que celles concernant le secteur de la fabrication TIC, lequel est mesuré avec plus de précisions dans la structure industrielle du SCN. Un aperçu de la qualité des données est présenté au tableau 4.

Notre analyse empirique est organisée comme suit. Nous commençons par mettre l'accent sur deux dimensions types : le PIB et la croissance de l'emploi. Des taux comparativement élevés du PIB et de la croissance de l'emploi, ont attisé une grande part de l'intérêt dans les industries de la nouvelle économie, notamment dans le secteur des TIC.

Dans la prochaine section, nous examinons en profondeur les structures des intrants dans les différentes industries de la nouvelle économie. Nous commençons par mettre l'accent sur les caractéristiques du travail, en examinant les différences entre la concentration du savoir, la croissance de la qualité du travail et de la rémunération. Puis, nous examinons les modèles de l'investissement.

Nous étudions également, les besoins en facteurs de production vers les caractéristiques de la performance. Dans cette section, nous analysons les modèles de la croissance du travail et de la productivité multifactorielle dans les industries de la nouvelle économie, suivis d'une évaluation de la rentabilité. Nous nous attardons alors, à la situation commerciale des industries fondées sur les TIC et les sciences.

Tout au long de l'analyse, nous comparons les tendances en matière de facteurs de production et de performance dans les industries fondées sur les TIC et les sciences à celles d'une catégorie résiduelle d'*autres* branches d'activité. Cette catégorie résiduelle représente la vaste majorité de l'activité économique dans le secteur des entreprises canadiennes. Dans la dernière section, nous étudions les sources du dynamisme industriel au sein de ce groupe des autres branches d'activité par le biais d'une série de comparaisons des facteurs de production et de la performance avec le secteur des TIC.

Notes en fin de chapitre

[12] Les industries de fabrication du secteur des TIC

> « ,..., doivent viser à s'acquitter du traitement de l'information et des communications, y compris la transmission et la diffusion de données et utiliser un traitement électronique pour déceler, mesurer et (ou) enregistrer les phénomènes physiques ou pour contrôler un processus physique » (OCDE, 2000a, p. 7).

Les industries de services du secteur des TIC

> « ,..., doivent viser à faciliter la fonction du traitement de l'information et des communications par voies électroniques » (OCDE, 2000a, p. 7).

[13] Pour identifier les industries axées sur les sciences, trois variables R-D ont été utilisées : le ratio de la R-D aux ventes, la proportion du personnel en R-D par rapport au total de l'emploi et la proportion du personnel professionnel en R-D par rapport à l'emploi total; de même que trois mesures du capital humain : les proportions, respectivement, de travailleurs ayant fait des études postsecondaires, de travailleurs du savoir, ainsi que de scientifiques et ingénieurs, toutes exprimées par rapport à l'emploi total. Les industries axées sur les sciences sont celles qui s'inscrivent dans le premier tiers des branches d'activité pour deux des trois mesures de R-D et deux des trois ratios du capital humain.

[14] Voir Baldwin et Peters (2001) et Sabourin (2001).

Chapitre 3. Le PIB et la croissance de l'emploi dans la nouvelle économie

Pour de nombreux analystes, la transition continue d'une économie industrielle à une économie de l'information est synonyme d'un développement rapide des industries des TIC. Celles-ci comptent les entreprises à la fine pointe de la révolution technologique, les entreprises qui élaborent et commercialisent les technologies de pointe ou celles qui fournissent des services de soutien à ces technologies de pointe. De 1987 à 1997, le PIB réel des industries des TIC a presque doublé (figure 1). La croissance du PIB a été alimentée par les gains dans les services TIC de base, les services informatiques et les industries des télécommunications (qui ont connu une augmentation de 120 % du PIB réel au cours de cette période de 10 ans) (tableau 5.2). Ces taux de croissance sont considérablement supérieurs au taux cumulatif de croissance dans les autres branches d'activité qui correspond à seulement 28 % au cours de la même période.

Figure 1. Croissance en PIB réel (1987=100), par secteur

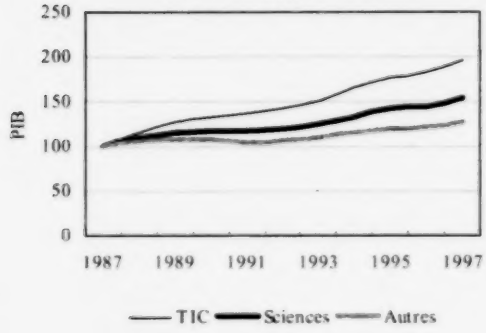
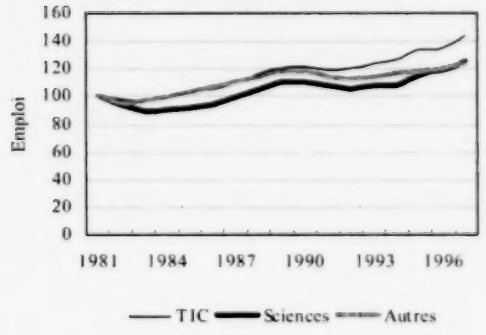


Figure 2. Croissance de l'emploi total (1981=100), par secteur



La production n'est pas la seule mesure que nous pouvons utiliser pour évaluer le potentiel de croissance d'une branche d'activité. Pour de nombreux analystes, c'est le potentiel d'emploi d'une branche d'activité qui en fait aussi un candidat de choix. Cette mesure peut toutefois nous donner des résultats passablement différents que ceux du PIB, en particulier si les branches d'activité les plus prospères sont également celles dont la productivité du travail augmente le plus. Les branches d'activité dont la croissance de la productivité du travail est supérieure peuvent afficher une croissance rapide de leur production, mais une croissance moins rapide de leurs emplois.

Au cours des deux dernières décennies, l'emploi a aussi augmenté plus rapidement dans le secteur des TIC que l'emploi dans les autres secteurs (figure 2). Encore une fois, cette croissance a été alimentée par les services TIC de base. Au cours de la période

allant de 1981 à 1997, les services de base ont élargi la taille de leur effectif d'un total cumulatif de 85 % ou de 3,9 % annuellement. Comme c'était le cas pour le PIB, il s'agit d'un chiffre qui est également supérieur à la croissance cumulative de l'emploi dans les autres branches d'activité (24 %) au cours de la même période. Cependant, l'écart entre le secteur des TIC et les autres branches d'activité était nettement supérieur pour ce qui est de la croissance du PIB qu'en ce qui concerne la croissance de l'emploi.

La croissance du PIB dans les TIC ne se limite pas aux services de base. Les industries de fabrication des TIC ont également connu des taux supérieurs de croissance du PIB. De 1987 à 1997, le PIB réel chez ces dernières a augmenté de 85 %. Cependant, la croissance de l'emploi a principalement eu lieu dans les services TIC. Les fabricants TIC n'ont pas connu de croissance de l'emploi au cours de cette période.

Quand on examine ensemble la croissance du PIB et de l'emploi, on peut prétendre que la transition de l'ancienne économie à la nouvelle économie s'articule autour de l'élargissement des *services TIC de base*. Les services informatiques et les télécommunications ont connu une hausse rapide et représentent un pourcentage élevé de l'activité économique au sein du secteur des TIC. En 1997, les services de base représentaient environ les deux tiers du PIB et la moitié de l'emploi du secteur des TIC. En revanche, les industries de fabrication du secteur des TIC représentaient environ un tiers du total du PIB et 23 % de l'emploi du secteur des TIC. Bien que la croissance du PIB ait été rapide, l'emploi est demeuré relativement inchangé au cours de la période.

Y a-t-il d'autres moteurs de croissance du PIB et de l'emploi, au-delà des limites des TIC? Oui. On observe également des taux élevés du PIB et de la croissance de l'emploi dans les services axés sur les sciences, ceux qui accordent relativement beaucoup d'importance à la R-D et aux travailleurs qualifiés, mais qui ne font pas partie du secteur technologique. Il s'agit notamment des architectes et des ingénieurs, de même que des services scientifiques et techniques. Le PIB réel a augmenté de 60 % dans les services axés sur les sciences entre 1987 et 1997, comparativement à 33 % pour les autres industries de services. L'emploi dans les services axés sur les sciences, au cours de la période allant de 1981 à 1997, a augmenté de 3,1 % annuellement, devançant la croissance dans les autres services (2,2 %).

Nous commençons notre profil par l'examen des caractéristiques de production, soit : les différents aspects de l'emploi et de l'investissement de capitaux. Tout au long de notre analyse, nous voulons savoir quels groupes de branches d'activité, par exemple, les services TIC de base et les produits scientifiques, sont la source du dynamisme industriel dans la nouvelle économie.

Tableau 5.1. PIB réel (1992, milliards de dollars), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1987	**19,2**	4,7	11,0	3,4	**59,2**	16,7	34,5	8,8	**420,7**	160,1	259,8
1988	**22,1**	5,5	12,8	3,7	**65,2**	19,3	36,9	9,5	**442,3**	168,2	273,3
1989	**24,5**	6,0	14,5	3,9	**68,5**	21,5	37,6	9,6	**454,1**	172,0	281,3
1990	**25,3**	5,9	15,6	3,8	**69,7**	22,4	37,5	10,0	**451,5**	169,5	281,5
1991	**26,2**	5,9	16,4	3,9	**69,6**	23,3	36,2	10,2	**440,7**	161,6	279,0
1992	**27,3**	6,3	17,0	4,0	**70,3**	24,3	35,7	10,3	**444,4**	159,7	284,7
1993	**29,0**	6,4	18,5	4,0	**73,8**	25,8	37,2	10,8	**458,6**	166,5	292,0
1994	**31,7**	7,4	20,0	4,2	**78,7**	28,2	39,1	11,4	**484,0**	175,5	308,3
1995	**34,1**	8,4	21,5	4,2	**84,2**	30,6	41,6	12,0	**497,8**	179,2	318,6
1996	**35,1**	8,1	22,7	4,3	**85,7**	31,5	42,2	12,2	**508,8**	182,0	327,1
1997	**37,6**	8,8	24,3	4,6	**91,5**	33,6	44,0	14,0	**536,3**	190,3	346,5
Taux de croissance annuel (%)	**7,0**	6,3	8,2	3,0	**4,4**	7,3	2,5	4,8	**2,5**	1,7	2,9

Tableau 5.2. Croissance en PIB réel (1987=100), par sous-secteur

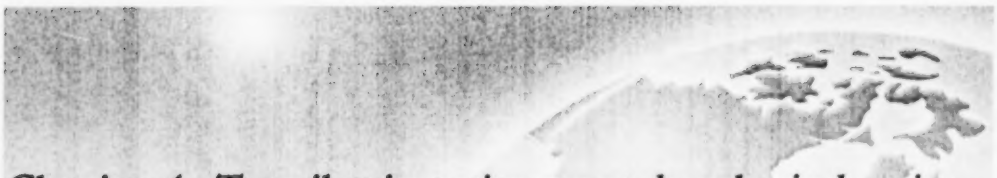
	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1987	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1988	**115,3**	117,0	116,1	109,2	**110,1**	115,8	107,1	108,0	**105,2**	105,1	105,2
1989	**127,6**	125,8	131,9	115,4	**115,6**	128,8	109,1	109,8	**107,9**	107,4	108,3
1990	**132,0**	124,2	141,5	112,0	**117,7**	134,4	108,7	113,9	**107,3**	105,9	108,4
1991	**136,6**	123,6	149,1	115,4	**117,6**	139,6	105,0	116,2	**104,8**	101,0	107,4
1992	**142,4**	132,5	154,6	117,4	**118,6**	145,8	103,6	116,8	**105,6**	99,8	109,6
1993	**151,0**	135,5	168,1	118,0	**124,5**	155,0	107,9	122,4	**109,0**	104,0	112,4
1994	**165,0**	156,0	181,6	124,5	**132,9**	169,5	113,5	129,4	**115,0**	109,7	118,7
1995	**177,7**	177,6	195,5	122,7	**142,1**	183,7	120,6	136,8	**118,3**	112,0	122,7
1996	**183,0**	170,3	206,2	126,9	**144,7**	188,8	122,3	139,0	**120,9**	113,7	125,9
1997	**195,9**	184,8	220,2	134,3	**154,5**	201,7	127,6	159,5	**127,5**	118,9	133,4

Tableau 6.1. Emploi total (milliers), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**327,2**	104,7	134,2	88,3	**723,6**	245,7	341,1	136,9	**8 124,0**	3 224,6	4 899,5
1982	**322,5**	100,2	134,3	88,1	**678,7**	241,5	308,7	128,5	**7 803,1**	2 985,4	4 817,7
1983	**317,2**	97,3	132,0	88,0	**642,2**	237,0	286,6	118,5	**7 853,1**	2 943,3	4 909,8
1984	**329,1**	105,1	134,3	89,7	**651,5**	246,6	282,8	122,0	**8 088,8**	2 996,7	5 092,1
1985	**337,2**	106,7	139,1	91,4	**663,6**	252,9	288,0	122,7	**8 408,8**	3 067,6	5 341,2
1986	**343,1**	105,9	145,5	91,7	**682,2**	258,2	299,9	124,1	**8 699,9**	3 146,2	5 553,7
1987	**358,9**	111,2	152,4	95,3	**718,0**	270,3	307,1	140,6	**8 986,8**	3 249,4	5 737,3
1988	**382,1**	117,9	166,2	98,0	**763,9**	290,7	325,4	147,8	**9 316,3**	3 362,7	5 953,6
1989	**395,2**	117,9	173,9	103,3	**794,3**	298,3	339,3	156,8	**9 543,1**	3 435,6	6 107,5
1990	**395,8**	113,0	177,3	105,5	**795,4**	296,4	333,5	165,5	**9 547,5**	3 337,4	6 210,1
1991	**389,2**	106,1	180,1	103,1	**781,0**	292,4	316,9	171,8	**9 259,7**	3 099,0	6 160,8
1992	**395,5**	105,8	188,8	100,9	**766,6**	300,0	307,3	159,3	**9 143,3**	3 010,4	6 132,8
1993	**406,3**	99,0	206,9	100,4	**778,1**	311,0	305,8	161,3	**9 236,0**	2 987,0	6 249,0
1994	**413,0**	99,6	210,4	102,9	**784,0**	315,2	299,8	169,0	**9 459,1**	3 041,1	6 418,0
1995	**438,3**	104,9	225,9	107,6	**833,1**	335,2	315,2	182,7	**9 618,4**	3 079,2	6 539,2
1996	**443,0**	103,0	229,9	110,1	**857,4**	336,6	321,1	199,7	**9 801,7**	3 106,6	6 695,1
1997	**470,3**	106,1	247,9	116,3	**906,9**	357,0	327,3	222,7	**10 092,1**	3 198,4	6 893,7
Taux de croissance annuel (%)	**2,3**	0,1	3,9	1,7	**1,4**	2,4	-0,3	3,1	**1,4**	-0,1	2,2

Tableau 6.2. Emploi total (1981=100), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**98,6**	95,7	100,1	99,8	**93,8**	98,3	90,5	93,9	**96,1**	92,6	98,3
1983	**96,9**	92,9	98,3	99,6	**88,8**	96,5	84,0	86,6	**96,7**	91,3	100,2
1984	**100,6**	100,3	100,1	101,6	**90,0**	100,4	82,9	89,1	**99,6**	92,9	103,9
1985	**103,0**	101,8	103,7	103,5	**91,7**	103,0	84,4	89,6	**103,5**	95,1	109,0
1986	**104,9**	101,1	108,4	103,9	**94,3**	105,1	87,9	90,7	**107,1**	97,6	113,4
1987	**109,7**	106,2	113,6	108,0	**99,2**	110,0	90,1	102,7	**110,6**	100,8	117,1
1988	**116,8**	112,6	123,9	111,0	**105,6**	118,3	95,4	108,0	**114,7**	104,3	121,5
1989	**120,8**	112,6	129,6	117,1	**109,8**	121,4	99,5	114,5	**117,5**	106,5	124,7
1990	**121,0**	107,9	132,1	119,5	**109,9**	120,7	97,8	120,9	**117,5**	103,5	126,8
1991	**119,0**	101,3	134,2	116,8	**107,9**	119,0	92,9	125,5	**114,0**	96,1	125,7
1992	**120,9**	101,1	140,7	114,3	**105,9**	122,1	90,1	116,4	**112,6**	93,4	125,2
1993	**124,2**	94,6	154,2	113,8	**107,5**	126,6	89,6	117,9	**113,7**	92,6	127,5
1994	**126,2**	95,1	156,8	116,6	**108,4**	128,3	87,9	123,5	**116,4**	94,3	131,0
1995	**134,0**	100,1	168,3	121,9	**115,1**	136,5	92,4	133,5	**118,4**	95,5	133,5
1996	**135,4**	98,4	171,3	124,7	**118,5**	137,0	94,1	145,9	**120,7**	96,3	136,7
1997	**143,7**	101,3	184,8	131,7	**125,3**	145,3	95,9	162,7	**124,2**	99,2	140,7



Chapitre 4. Travail et investissement dans les industries de la nouvelle économie

4.1 Compétences de la main-d'œuvre

Notre analyse des intrants du travail se fonde sur plusieurs facteurs. Il s'agit notamment de l'évolution de la concentration du savoir de l'effectif, associée aux changements de la structure professionnelle; des changements de composition au sein des branches d'activité qui influent sur les modèles de qualité du travail; et des tendances en matière de rémunération. Nous traitons ci-dessous de chacun de ces sujets.

4.1.1 Travailleurs du savoir

Les taux élevés de la croissance de l'emploi pour les travailleurs qualifiés sont au cœur de l'idée même d'une nouvelle économie, étant donné que ceux-ci traduisent une amélioration des possibilités d'emploi sur le continuum industrie vers l'information. Dans la présente section, nous voulons savoir si la croissance de l'emploi dans le secteur des TIC a coïncidé avec l'essor d'une main-d'œuvre plus spécialisée et mieux rémunérée dans ces branches d'activité[15].

Nous en faisons l'examen en nous attardant d'abord au stock de travailleurs du savoir dans les industries de la nouvelle économie. À cette fin, nous utilisons une structure de classification axée sur les professions conçue par Beckstead et Vinodrai (2003) pour classer les branches d'activité selon la concentration du savoir de leur effectif. Par concentration du savoir, on entend le pourcentage de l'effectif d'une branche d'activité qui est composé de travailleurs du savoir, ceux qui occupent certains postes de gestion, de professionnels et de techniciens. Une liste des professions axées sur le savoir figure au tableau 7.

Au tableau 8, nous indiquons la part des travailleurs du savoir dans chacune de nos catégories industrielles. Parce que ces pourcentages sont calculés à partir de données sur les professions recueillies dans le cadre du Recensement de la population, on ne dispose d'estimations que pour les années de recensement (1981, 1986, 1991 et 1996).

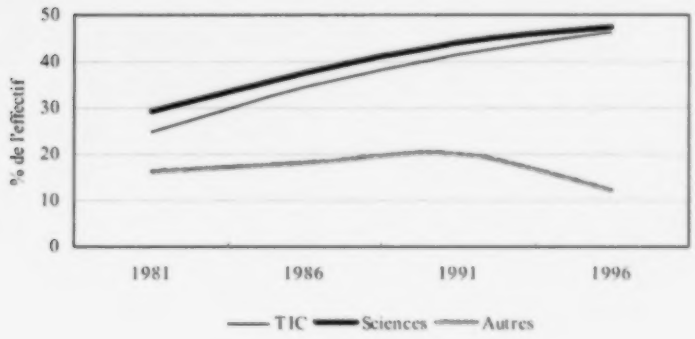
Les travailleurs du savoir constituent un pourcentage plus élevé de l'effectif dans les industries fondées sur les TIC et les sciences que dans les autres branches d'activité. De plus, leur taille dans deux secteurs a augmenté plus rapidement. En 1996, près de la moitié des travailleurs dans les industries fondées sur les TIC et les sciences étaient classés à titre de travailleurs du savoir, soit une hausse par rapport aux travailleurs dans les secteurs technologique et scientifique qui représentaient respectivement 25 % et 29 %, respectivement en 1981. Dans les autres branches d'activité (notre catégorie résiduelle des industries qui se

Tableau 7. Professions axées sur le savoir		
Professions (En fonction de la classification type des professions de 1991)		
Gestion	A01	Membres des corps législatifs et cadres supérieurs/cadres supérieures
	A11	Directeurs/directrices des services administratifs
	A12	Directeurs/directrices des services de génie, d'architecture, de sciences naturelles et des systèmes informatisés
	A13	Directeurs/directrices des ventes, du marketing et de la publicité
	A30	Directeurs/directrices des services financiers et des services aux entreprises
	A31	Directeurs/directrices des services de communications (sauf la radio-diffusion)
	A32	Directeurs/directrices des secteurs de la santé, de l'enseignement et des services communautaires et sociaux
	A33	Directeurs/directrices de l'administration publique
	A34	Directeurs/directrices des arts, de la culture, des sports et des loisirs
	A38	Directeurs/directrices de la production primaire (sauf l'agriculture)
	A39	Directeurs/directrices de la fabrication et des services d'utilité publique
Personnel professionnel en gestion des affaires	B01	Professionnels/professionnelles en finance, en vérification et en comptabilité
	B02	Professionnels/professionnelles en gestion des ressources humaines et en services aux entreprises
Personnel professionnel en sciences et en génie	C01	Professionnels/professionnelles des sciences physiques
	C02	Professionnels/professionnelles des sciences de la vie
	C03	Professionnels/professionnelles en génie civil, mécanique, électrique et chimique
	C04	Autres professionnels/professionnelles en génie
	C05	Professionnels/professionnelles en architecture, en urbanisme et en arpentage
	C06	Professionnels/professionnelles en mathématiques et en informatique
Personnel technique relié aux sciences	C11	Personnel technique des sciences physiques
	C12	Personnel technique des sciences de la vie
	C13	Personnel technique en génie civil, mécanique et industriel
	C14	Personnel technique en génie électronique et électrique
	C15	Personnel technique en architecture, en dessin, en arpentage et en cartographie
	C16	Autres contrôleurs/contrôleuses techniques et officiers/officières de réglementation
	C17	Officiers/officières et contrôleurs/contrôleuses des services de transport
Personnel professionnel des soins de santé	D01	Médecins, dentistes et vétérinaires
	D02	Optométristes, chiropraticiens/chiropraticiennes et autres professionnels/professionnelles en diagnostic et en traitement de la santé
	D03	Pharmaciens/pharmaciennes, diététistes et nutritionnistes
	D04	Professionnels/professionnelles en thérapie et en évaluation
Autres professions de la santé	D11	Professionnels/professionnelles en sciences infirmières
	D21	Technologues et techniciens/techniciennes des sciences de la santé (sauf soins de santé)
Enseignement, droit et science sociale	E01	Juges, avocats/avocates et notaires (au Québec)
	E03	Agents/agentes des politiques et des programmes, recherchistes experts-conseils/expertes-conseils
	E11	Professeurs/professeures et professeurs adjoints/professeures adjointes au niveau universitaire
	E12	Professeurs/professeures au niveau collégial et instructeurs/instructrices dans les écoles de formation professionnelle
	E13	Enseignants/enseignantes et conseillers/conseillères pédagogiques aux niveaux secondaire et primaire
Personnel professionnel des arts de la culture	F01	Professionnels/professionnelles des bibliothèques, des archives, des musées et des galeries d'art
	F02	Professionnels/professionnelles de la rédaction et de la traduction et des relations publiques
	F03	Professionnels/professionnelles des arts plastiques et des arts de la scène

situent à l'extérieur des limites des TIC et des sciences) seulement 12 % des travailleurs sont classés comme étant des travailleurs du savoir en 1996, soit une baisse par rapport à 17 % en 1981 (figure 3).

Dans le secteur des TIC, les emplois du savoir sont plus nombreux dans les services TIC de base, soit le segment qui augmente le plus rapidement. Entre 1981 et 1996, les services informatiques et les télécommunications ont plus que doublé leur nombre de travailleurs du savoir, de 26 % en 1981 à 53 % des employés en 1996. La rapidité des gains dans les industries de fabrication des TIC est comparable. En 1996, 45 % des travailleurs dans les

Figure 3. Pourcentage de l'effectif occupé dans des postes axés sur les connaissances, par secteur (les résultats sont présentés pour les années de recensement)



industries de fabrication des TIC sont des travailleurs du savoir. Cela est comparable aux chiffres de 30 % des travailleurs dans les industries de produits axés sur les sciences non TIC et d'à peine 11 % des travailleurs dans les autres industries de la fabrication.

Au sein du secteur des sciences, la concentration la plus importante de travailleurs du savoir se trouve dans les services à vocation scientifique, qui comprennent des services professionnels comme l'architecture, le génie, de même que les services scientifiques et techniques. En 1981, 56 % des travailleurs dans les services axés sur les sciences étaient classés comme étant des travailleurs du savoir. Leur part a augmenté pour atteindre 71 % en 1996. Il s'agit d'un contraste marqué par rapport aux industries de services qui se situent à l'extérieur des industries fondées sur les TIC et les sciences, où seulement environ un travailleur sur huit est classé comme un travailleur du savoir (tableau 8).

4.1.2 Changement de composition

L'augmentation du nombre de travailleurs du savoir constitue une mesure de l'évolution des compétences au niveau de la branche d'activité. Une autre mesure des changements de la composition des professions est un indice utilisé par le programme de productivité (Gu et al., 2003). Cet indice est la différence entre la somme pondérée de la croissance des heures travaillées pour différents groupes de travailleurs (où les poids sont la part salariale relative de chaque strate) et la croissance de la somme du nombre des heures travaillées de toutes les strates. Il s'agit d'une mesure que l'on appelle parfois mesure de la qualité du travail et qui est positive si le nombre d'heures travaillées par les travailleurs les mieux rémunérés augmente plus rapidement que celles travaillées par les travailleurs les moins bien rémunérés. De cette façon, l'indice saisit l'évolution de la composition vers les groupes de travailleurs qui sont les mieux rémunérés.

Cet indice repère les changements de composition dans les caractéristiques liées aux études, à l'âge du travailleur et à l'emploi dans une branche d'activité (les travailleurs autonomes par rapport aux travailleurs salariés). Les estimations de la croissance de la « qualité du travail », en fonction de cet indice, sont présentées au tableau 9.

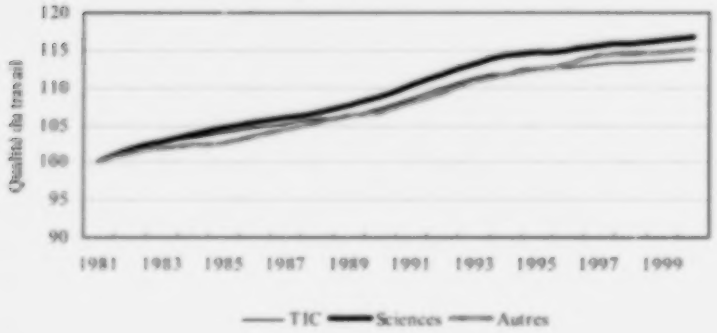
Tableau 8. Pourcentage de l'effectif occupé dans des postes axés sur les connaissances de l'ensemble de la population active, par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**24,8**	28,6	25,8	17,9	**29,3**	27,1	21,0	56,1	**16,5**	7,4	20,7
1986	**34,5**	36,0	37,7	24,6	**37,6**	36,9	22,8	68,7	**18,3**	8,7	22,1
1991	**41,4**	41,4	45,1	31,5	**44,3**	43,6	27,6	68,6	**19,9**	10,8	23,1
1996	**46,4**	44,7	53,1	33,1	**47,2**	50,0	29,6	70,5	**12,1**	10,8	12,8

Tableau 9. Indice de la qualité du travail (1981=100), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**101,7**	101,1	101,9	101,5	**101,7**	101,8	101,2	103,7	**101,2**	100,6	101,5
1983	**102,8**	101,4	103,3	102,3	**102,8**	103,0	102,2	106,7	**101,9**	101,5	102,2
1984	**103,2**	101,4	103,9	102,5	**103,7**	103,5	102,8	108,0	**102,4**	102,0	102,7
1985	**103,9**	102,0	104,6	102,8	**104,7**	104,2	103,7	110,3	**102,7**	102,5	103,0
1986	**104,6**	102,7	105,2	103,5	**105,4**	104,9	104,3	111,1	**103,6**	103,2	103,9
1987	**105,1**	102,9	105,5	104,3	**106,0**	105,2	105,0	111,5	**104,4**	104,2	104,7
1988	**105,7**	103,8	105,9	105,1	**106,8**	105,6	105,8	112,6	**105,4**	105,4	105,8
1989	**106,3**	104,5	106,4	105,8	**107,6**	106,3	106,6	114,0	**106,2**	106,2	106,6
1990	**107,3**	105,7	107,4	106,8	**108,8**	107,2	107,9	115,6	**106,8**	106,7	107,1
1991	**108,6**	107,9	108,6	108,0	**110,4**	108,6	109,4	117,8	**108,1**	107,6	108,7
1992	**109,8**	109,3	109,9	109,1	**111,7**	109,9	110,8	119,6	**109,3**	108,6	110,0
1993	**111,2**	108,6	111,3	110,3	**113,2**	111,2	112,6	121,3	**111,0**	110,0	111,8
1994	**112,1**	110,4	112,2	110,8	**114,3**	112,2	113,7	122,0	**111,7**	111,1	112,4
1995	**112,7**	111,5	112,6	111,5	**114,8**	112,7	114,7	121,7	**112,4**	112,3	112,8
1996	**112,6**	112,4	112,2	112,0	**114,9**	112,4	115,1	121,9	**113,2**	112,8	113,8
1997	**113,1**	114,3	112,4	112,9	**115,6**	112,7	115,9	122,7	**114,3**	114,0	115,0
1998	**113,3**	114,6	112,5	113,0	**116,0**	112,8	116,1	123,5	**114,6**	114,2	115,4
1999	**113,5**	114,9	112,7	113,2	**116,3**	113,1	116,5	123,9	**114,7**	114,4	115,4
2000	**113,9**	115,5	113,1	113,7	**116,8**	113,5	116,9	124,6	**115,2**	114,8	116,0

Figure 4. Indice de la qualité du travail (1981 à 2000), par secteur



Malgré la croissance de la proportion des travailleurs du savoir employés dans le secteur des TIC, il y a peu d'indication, d'après cet indice, que le secteur des TIC a affiché en matière de qualité du travail des gains plus élevés que les autres secteurs de l'économie (figure 4). De 1981 à 2000, la qualité du travail dans les industries des TIC s'est améliorée de 14 %. En comparaison, les autres industries, dont la grande majorité des industries qui se situent à l'extérieur des classifications de la nouvelle économie, ont connu un gain de 15 % en matière de qualité au cours de cette période de 20 ans. Les industries scientifiques se sont légèrement mieux démarquées, avec un gain de qualité estimatif de 17 %.

Le principal déterminant de la « qualité du travail » est le niveau de scolarité. Cela signifie que la croissance de la proportion des travailleurs du savoir employés dans les industries des TIC était plus ou moins répartie équitablement entre les travailleurs ayant divers niveaux de scolarité. On a exigé des niveaux supérieurs d'instruction de tous les groupes de travailleurs.

On obtient deux résultats importants en examinant les changements de qualité au sein des industries des TIC et des sciences. D'abord, les services TIC de base ont connu des gains de qualité inférieurs (bien que légèrement) à ceux des industries de fabrication TIC ou les autres services TIC. Ainsi, la croissance de l'emploi rapide dans les services TIC de base, de même que des concentrations accrues de travailleurs du savoir, ne sont pas synonymes du passage à des niveaux relativement supérieurs de scolarité. Le deuxième résultat qui vaut la peine d'être souligné porte sur les gains de qualité relativement importants dans les services axés sur les sciences. Les gains de 25 % en matière de qualité du travail dans les services fondés sur les sciences ont été considérablement plus élevés que dans tout autre sous-secteur. Il s'agit de gains certainement plus élevés que dans les industries de produits scientifiques et les industries TIC. Cependant, soulignons qu'une bonne part de la croissance de la qualité du travail dans les services axés sur les sciences après 1980, constitue une forme de « rattrapage », étant donné que la croissance de la qualité du travail dans ces branches d'activité tirait de l'arrière par rapport aux autres secteurs avant 1981.

Figure 5. Salaire réel moyen (1992, milliers de dollars), par secteur

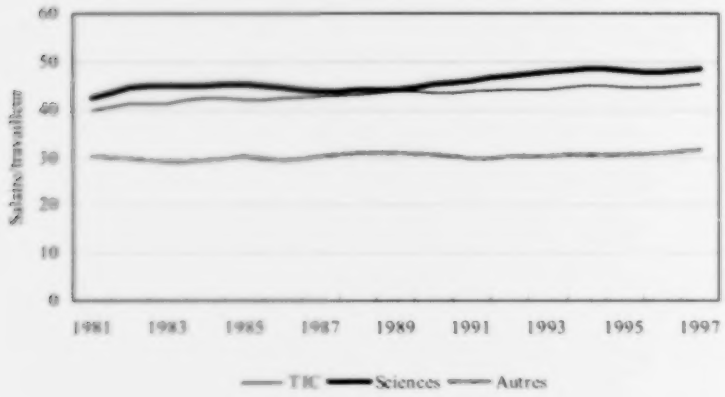
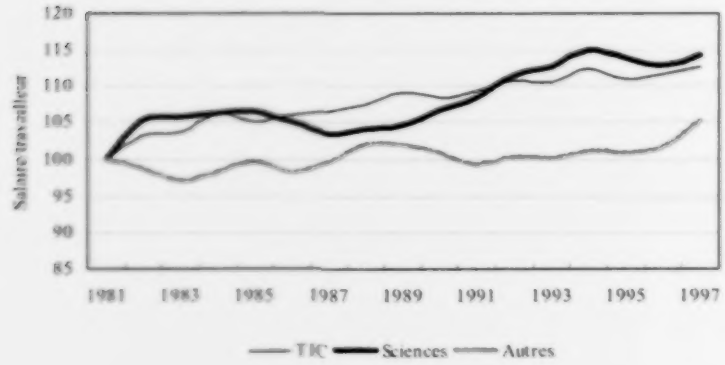


Figure 6. Salaire réel moyen (1981=100), par secteur



4.1.3 Taux de rémunération

Les taux de rémunération relatifs reflètent les différences dans la composition du travail d'un secteur à l'autre. Les travailleurs ayant un niveau de scolarité supérieur touchent en général des salaires plus élevés. Les changements apportés à la composition de la main-d'œuvre se reflètent en fin de compte dans les changements des taux de rémunération relatifs.

Les taux de rémunération annuels moyens des travailleurs salariés dans les industries du secteur des TIC sont considérablement supérieurs à ceux des travailleurs dans l'autre secteur, invariablement, environ un tiers en moyenne (figure 5 et tableau 10.1). De plus, entre 1981 et 1997, le salaire réel moyen dans les industries du secteur des TIC a augmenté de 13 % (figure 6 et tableau 10.2), ce qui est plus du double que dans les autres branches d'activité (5 %).

Tableau 10.1. Salaire réel moyen (1992, milliers de dollars), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	Industries axées sur les sciences	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	Autres branches d'activité	Produits	Services
1981	**40,0**	35,7	47,6	33,6	**42,3**	42,0	43,6	39,6	**30,2**	37,1	25,8
1982	**41,3**	37,3	49,8	32,9	**44,6**	43,9	46,0	42,3	**29,8**	36,9	25,5
1983	**41,5**	39,3	48,2	33,7	**44,8**	43,8	46,2	42,9	**29,3**	36,9	24,9
1984	**42,5**	39,0	50,4	34,9	**45,0**	45,0	46,3	41,8	**29,6**	37,0	25,5
1985	**42,1**	39,7	47,9	36,2	**45,1**	44,1	46,9	42,7	**30,1**	37,5	26,0
1986	**42,4**	39,7	47,2	38,2	**44,4**	43,8	45,7	42,4	**29,6**	36,7	25,7
1987	**42,6**	39,5	46,6	40,2	**43,8**	43,4	45,3	40,8	**30,1**	36,8	26,4
1988	**43,0**	39,6	45,7	42,8	**44,0**	43,1	45,5	42,4	**30,8**	37,6	27,1
1989	**43,7**	39,8	47,3	42,2	**44,2**	44,2	44,8	42,9	**30,8**	37,5	27,1
1990	**43,4**	40,0	47,4	40,8	**45,2**	44,4	46,4	43,9	**30,4**	37,4	26,8
1991	**43,8**	41,1	48,0	39,8	**45,9**	45,3	47,4	43,5	**29,9**	37,5	26,3
1992	**44,3**	43,1	47,3	40,4	**47,1**	45,8	48,8	46,2	**30,3**	38,0	26,6
1993	**44,3**	44,1	46,4	40,4	**47,7**	45,7	49,9	46,9	**30,2**	38,1	26,5
1994	**45,0**	44,7	47,4	40,6	**48,7**	46,6	51,2	47,6	**30,5**	38,7	26,6
1995	**44,4**	43,7	46,6	40,8	**48,2**	45,8	51,1	47,1	**30,4**	38,7	26,6
1996	**44,7**	43,8	47,2	40,7	**47,8**	46,1	50,8	44,8	**30,7**	39,1	26,9
1997	**45,1**	45,1	46,9	41,7	**48,4**	46,4	51,8	46,0	**31,8**	39,8	28,1
Moyenne	**43,3**	40,9	47,4	39,0	**45,8**	44,8	47,5	43,9	**30,3**	37,7	26,4
Taux de croissance annuel (%)	**0,8**	1,5	-0,1	1,4	**0,8**	0,6	1,1	1,0	**0,3**	0,5	0,5

Tableau 10.2. Salaire réel moyen (1981=100), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	Industries axées sur les sciences	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	Autres branches d'activité	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**103,2**	104,3	104,6	97,9	**105,3**	104,7	105,4	106,8	**98,7**	99,5	98,8
1983	**103,6**	110,1	101,3	100,4	**105,8**	104,5	106,1	108,4	**97,1**	99,7	96,3
1984	**106,2**	109,3	105,9	103,9	**106,4**	107,2	106,1	105,5	**98,2**	99,8	98,6
1985	**105,2**	111,3	100,6	107,8	**106,6**	105,0	107,5	107,9	**99,7**	101,2	100,5
1986	**105,9**	111,2	99,1	113,6	**105,0**	104,4	104,9	107,0	**98,2**	99,1	99,6
1987	**106,4**	110,6	97,8	119,6	**103,5**	103,5	104,0	103,2	**99,7**	99,2	102,2
1988	**107,4**	110,9	96,1	127,4	**104,1**	102,7	104,4	107,2	**102,1**	101,4	104,9
1989	**109,0**	111,6	99,4	125,5	**104,5**	105,3	102,9	108,3	**102,1**	101,1	105,0
1990	**108,5**	112,1	99,6	121,4	**106,7**	105,9	106,3	110,9	**100,8**	100,8	103,7
1991	**109,5**	115,2	100,8	118,5	**108,4**	108,0	108,8	109,9	**99,3**	101,1	101,7
1992	**110,7**	120,7	99,3	120,2	**111,4**	109,1	111,9	116,7	**100,5**	102,6	103,0
1993	**110,7**	123,5	97,6	120,3	**112,7**	109,0	114,5	118,5	**100,1**	102,7	102,6
1994	**112,4**	125,3	99,6	121,0	**115,0**	111,0	117,5	120,2	**101,0**	104,5	103,1
1995	**111,0**	122,4	98,0	121,5	**113,9**	109,2	117,3	119,0	**100,9**	104,5	103,0
1996	**111,6**	122,8	99,1	121,4	**112,9**	110,0	116,6	113,2	**101,9**	105,4	104,2
1997	**112,7**	126,2	98,6	124,1	**114,4**	110,6	118,7	116,3	**105,4**	107,4	108,8

Soulignons que le salaire moyen dans le secteur des sciences était, en général, plus élevé que celui dans le secteur des TIC et, que l'augmentation dans le secteur dans son ensemble a été tout aussi importante que dans le secteur des TIC. Ce groupe élargi de branches d'activité que nous avons nommé le secteur des sciences, non seulement avait-il environ la même proportion de travailleurs du savoir, mais aussi il versait des salaires tout aussi élevés.

Dans quelles industries de la nouvelle économie trouve-t-on les gains salariaux relatifs les plus importants? Les industries de fabrication des TIC et les autres services TIC ont connu de fortes augmentations salariales (26 % et 24 %, respectivement), tandis que les salaires réels dans les services TIC de base ont de fait diminué légèrement par rapport à leur niveau de 1981. Les gains salariaux dans les industries de produits scientifiques et des services axés sur les sciences étaient élevés durant les années 1990, dépassant souvent la moyenne des TIC.

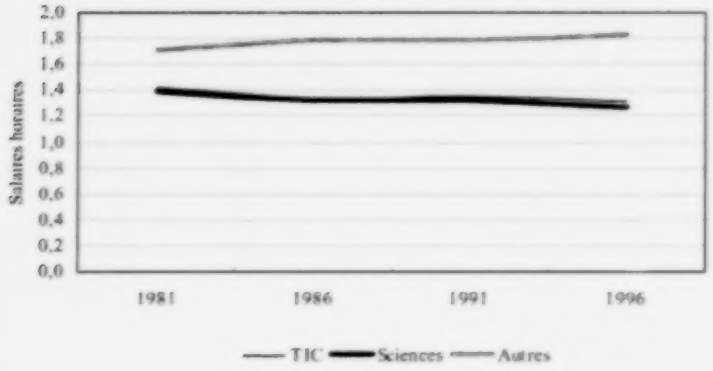
Bien entendu, les modèles de croissance salariale doivent être envisagés par rapport au niveau des salaires actuels dans ces branches d'activité (tableau 10.1). Les services TIC de base, malgré une diminution du salaire réel à partir du milieu des années 1980, comptaient toujours le salaire moyen le plus élevé à la fin de la période. Cependant, les industries de fabrication des TIC et les autres services TIC ont été en mesure de combler l'écart considérablement.

Il y a aussi d'importantes différences salariales entre les industries des TIC et les industries des sciences. Les industries de produits scientifiques payent, en moyenne, nettement plus que les industries de fabrication des TIC. Les salaires moyens dans les services axés sur les sciences et les services TIC de base se ressemblent énormément tout au long des années 1990. De même, ces industries de services au sein de la nouvelle économie paient beaucoup mieux leurs salariés que les autres services.

Les salaires des branches d'activité qui ont été déclarés ci-dessus, regroupent les données sur les gains d'un ensemble complet de professions. À la lumière des ressemblances dans le taux de croissance de l'indice de composition du travail d'un secteur à l'autre, mais des différences dans l'augmentation du pourcentage de l'effectif que constituaient les travailleurs du savoir, il est intéressant de se demander si le rendement du savoir (la prime accordée aux travailleurs du savoir) est plus élevé dans les industries de la nouvelle économie qu'ailleurs et s'elle a changé au fil du temps. Plus simplement, nous nous demandons si les travailleurs du savoir sont mieux rémunérés dans les industries de la nouvelle économie, comparativement à leurs homologues occupant des postes pour lesquels la concentration des connaissances est moins importante. Les salaires relatifs pour les industries des TIC, les industries à vocation scientifique et les autres branches d'activité sont présentés à la figure 7.

D'abord, soulignons que l'écart dans les salaires relatifs entre les travailleurs du savoir et les autres travailleurs est nettement supérieur dans les industries à l'extérieur du secteur des TIC ou des sciences. En 1981, le taux salarial moyen pour les travailleurs du savoir dans notre groupe résiduel des autres branches d'activité était 1,71 fois supérieur à celui des autres travailleurs. Dans les industries du secteur des TIC, cette différence salariale s'établissait à 1,42.

Figure 7. Ratio des salaires horaires moyen, travailleurs du savoir versus autres travailleurs, par secteur



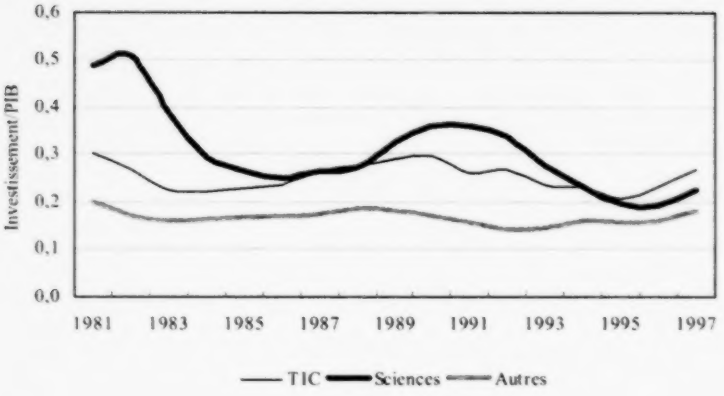
Il est encore plus intéressant de souligner que bien que l'écart des salaires entre travailleurs du savoir et autres travailleurs ait légèrement augmenté dans les autres branches d'activité, ces salaires relatifs ont diminué dans les industries du secteur des TIC et des sciences. Ainsi, les rendements du savoir (la prime salariale accordée aux travailleurs du savoir) sont moindres et sont en train de s'affaiblir considérablement dans les industries de la nouvelle économie[16]. Dans le secteur des TIC, cette diminution se voit surtout dans les services TIC de base, où les salaires relatifs sont passés de 1,46 en 1981 à 1,18 en 1996 (tableau 11).

Cette tendance, de même que la similarité des indices de la qualité du travail qui pondèrent les différentes catégories de scolarité selon le taux de rémunération relatif, suggèrent que dans le secteur des TIC, les exigences en matière d'études augmentaient probablement davantage à l'égard des travailleurs qui ne sont pas des travailleurs du savoir. Tandis que la proportion de travailleurs du savoir était à la hausse, l'indice qui pondère les différents groupes de travailleurs qualifiés selon leur taux de rémunération relatif ne l'était pas, en partie parce que ceux qui appartiennent aux groupes ayant le moins d'instruction (les travailleurs non qualifiés) ont commencé à toucher des salaires relativement élevés dans le secteur des TIC.

Tableau 11. Ratio des salaires horaires moyens, tavailleurs du savoir versus autres travailleurs, par sous-secteur (les résultats sont présentés pour les années de recensement)

	1981	1986	1991	1996
Secteur des TIC	**1,42**	**1,34**	**1,35**	**1,31**
Fabrication TIC	1,41	1,43	1,50	1,55
Services TIC de base	1,46	1,26	1,28	1,18
Autres services TIC	1,36	1,36	1,36	1,32
Industries axées sur les sciences	**1,39**	**1,33**	**1,33**	**1,27**
Industries scientifiques axées sur les TIC	1,44	1,33	1,34	1,29
Produits axés sur les sciences non TIC	1,42	1,44	1,38	1,38
Services axés sur les sciences non TIC	1,40	1,33	1,36	1,28
Autres branches d'activité	**1,71**	**1,79**	**1,79**	**1,82**
Produits	1,62	1,72	1,64	1,63
Services	1,81	1,85	1,90	1,95

Figure 8. Concentration de l'investissement
(Investissement/PIB, dollars courants, tous les actifs)



4.2 Capital

Notre analyse des intrants du capital se fonde sur différentes mesures de l'investissement et de la concentration des capitaux. Elles comprennent les ratios de l'investissement au PIB et de l'investissement au travail, calculés d'abord pour tous les actifs immobilisés, puis pour un groupe particulier d'actifs de haute technologie (ordinateurs, logiciels, matériel de télécommunications). Les mesures de la concentration de la R-D sont également examinées.

4.2.1 Concentration de l'investissement

L'investissement dans le matériel et l'outillage constitue la clé de l'augmentation de la productivité du travail. À la fin des années 1990, le secteur des entreprises canadien a connu une croissance rapide dans le domaine de l'investissement. Dans la présente section, nous nous concentrons maintenant sur les intrants de capital plutôt que sur les intrants du travail et nous déterminons les secteurs qui accordent le plus d'importance à l'investissement et s'il y a eu ou non, augmentation des taux d'investissement au fil du temps.

Nous comparons d'abord les concentrations en matière d'investissement d'un secteur à l'autre en calculant les dépenses en investissement comme une proportion du PIB. Un ratio élevé de l'investissement au PIB indique que la formation du capital constitue une proportion importante de la production. Les ratios de l'investissement au PIB en dollars courants sont présentés au tableau 12.1.

Les industries du secteur des TIC et les industries à vocation scientifique ont un ratio d'investissement au PIB plus élevé que les autres industries. Et pour ces deux secteurs, il y a un cycle qui suit le cycle commercial. Au début des années 1980 et des années 1990, les sommes investies par ces secteurs ont diminué relativement au PIB (figure 8).

Tableau 12.1. Concentration de l'investissement (investissement/PIB, dollars courants, tous les actifs), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits scientifiques non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**0,30**	0,12	0,41	0,13	**0,49**	0,33	0,62	0,38	**0,20**	0,24	0,17
1982	**0,27**	0,12	0,36	0,10	**0,51**	0,29	0,72	0,36	**0,17**	0,22	0,13
1983	**0,22**	0,13	0,28	0,12	**0,39**	0,24	0,57	0,13	**0,16**	0,18	0,14
1984	**0,22**	0,13	0,28	0,13	**0,30**	0,24	0,37	0,15	**0,16**	0,18	0,15
1985	**0,23**	0,13	0,30	0,13	**0,27**	0,25	0,31	0,12	**0,17**	0,19	0,15
1986	**0,24**	0,14	0,31	0,14	**0,25**	0,26	0,29	0,10	**0,17**	0,18	0,16
1987	**0,26**	0,13	0,36	0,15	**0,27**	0,29	0,30	0,08	**0,18**	0,17	0,18
1988	**0,28**	0,13	0,39	0,14	**0,27**	0,30	0,30	0,12	**0,19**	0,18	0,19
1989	**0,29**	0,11	0,42	0,15	**0,33**	0,32	0,37	0,19	**0,18**	0,18	0,18
1990	**0,30**	0,12	0,42	0,15	**0,36**	0,33	0,42	0,21	**0,17**	0,17	0,17
1991	**0,26**	0,11	0,35	0,13	**0,36**	0,28	0,44	0,27	**0,16**	0,17	0,14
1992	**0,27**	0,09	0,37	0,15	**0,34**	0,29	0,40	0,26	**0,14**	0,14	0,14
1993	**0,24**	0,10	0,31	0,16	**0,28**	0,25	0,31	0,21	**0,14**	0,16	0,13
1994	**0,23**	0,11	0,30	0,15	**0,23**	0,25	0,23	0,20	**0,16**	0,19	0,14
1995	**0,21**	0,08	0,27	0,17	**0,20**	0,22	0,19	0,17	**0,16**	0,20	0,13
1996	**0,23**	0,12	0,29	0,18	**0,19**	0,25	0,18	0,14	**0,16**	0,19	0,14
1997	**0,27**	0,12	0,34	0,20	**0,23**	0,29	0,20	0,17	**0,18**	0,23	0,15
Moyenne	**0,25**	0,12	0,34	0,15	**0,31**	0,27	0,37	0,19	**0,17**	0,19	0,15
Taux de croissance (%)	**-0,7**	-0,2	-1,1	2,5	**-4,7**	-0,8	-6,8	-4,8	**-0,6**	-0,1	-0,7

Tableau 12.2. Concentration de l'investissement (investissement/PIB, 1981=100, tous les actifs), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits scientifiques non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**89,3**	96,1	87,2	78,2	**104,5**	89,1	114,8	96,4	**86,4**	94,2	78,0
1983	**74,5**	104,6	68,7	89,6	**79,9**	73,9	90,6	34,4	**80,3**	77,1	85,4
1984	**74,0**	109,6	68,1	99,9	**60,6**	72,8	59,5	39,7	**82,0**	76,1	90,2
1985	**76,6**	106,9	73,0	97,4	**54,4**	75,4	50,1	32,5	**84,4**	79,0	92,3
1986	**78,9**	114,1	74,1	101,0	**51,6**	78,0	46,3	25,8	**85,1**	76,6	97,2
1987	**87,6**	109,2	86,2	112,6	**54,3**	87,0	48,6	21,3	**87,8**	71,5	108,5
1988	**92,4**	104,3	94,9	103,8	**56,1**	92,4	47,3	31,6	**93,1**	77,7	113,0
1989	**96,9**	94,8	100,8	111,4	**67,2**	97,2	59,6	50,8	**90,7**	75,1	110,6
1990	**98,6**	96,9	100,8	110,8	**73,5**	99,3	67,9	55,5	**85,3**	72,6	103,0
1991	**86,6**	92,3	85,5	98,2	**73,9**	86,8	70,2	71,1	**77,5**	73,7	86,1
1992	**90,0**	77,1	89,4	110,1	**69,6**	89,0	63,6	68,4	**70,9**	61,3	83,9
1993	**79,0**	83,7	74,7	117,2	**56,7**	77,0	50,0	56,5	**72,0**	68,7	79,7
1994	**77,4**	94,7	72,2	113,8	**47,9**	75,9	37,4	54,2	**79,4**	81,1	82,6
1995	**69,2**	68,3	64,7	124,8	**40,3**	67,7	30,1	45,3	**79,2**	83,0	80,1
1996	**77,5**	95,8	69,4	136,8	**39,8**	76,3	28,0	36,4	**79,9**	80,8	83,3
1997	**88,9**	97,5	83,2	147,5	**46,5**	87,6	32,7	45,9	**90,6**	98,0	90,1

Les industries à vocation scientifique ont toujours affiché les ratios de l'investissement au PIB les plus importants et les plus volatiles. Ces ratios ont diminué au début des années 1980 et 1990. Au milieu et à la fin des années 1990, les niveaux d'investissement dans les industries à vocation scientifique et celles du secteur des TIC sont très semblables, représentant environ de 20 % à 25 % du PIB sectoriel. Les ratios de l'investissement dans le secteur des TIC fluctuent entre 20 % et 30 % entre 1981 et 1997. Nos secteurs de la nouvelle économie, les TIC et les sciences, ont affiché des taux d'investissement au PIB plus élevés que les autres industries, où les taux ont baissé au delà de 20 %.

Dans les industries de la nouvelle économie, les services TIC de base et les industries de produits scientifiques ont affiché des taux d'investissement comparativement élevés presque tout au long de cette période. Cependant, comme la plupart des autres secteurs, ces ratios d'investissement ont connu une tendance à la baisse. Au début des années 1990, on a observé une diminution des ratios de l'investissement dans les industries à vocation scientifique et celles du secteur des TIC. Pendant toute la période, d'autres secteurs ont connu une diminution légère pour récupérer en 1997 presque au même niveau qu'en 1981. Il s'est passé la même chose pour le secteur des TIC dans son ensemble. C'est dans le secteur des industries à vocation scientifique que les diminutions cumulatives sont les plus observables, avec un ratio de l'investissement au PIB en 1997 qui s'établit à moins de 50 % de son niveau en 1981 (tableau 12.2).

L'investissement dans l'exercice ci-dessus est un produit composite. Il tient compte des dépenses à l'égard de tous les actifs. Récemment, on s'est attardé à un ensemble fondamental d'investissements cruciaux dans le domaine de la technologie de manière que des actifs tels les ordinateurs, les logiciels et le matériel de télécommunications, qui semblent permettre aux entreprises de tirer parti de la révolution dans le domaine de l'information.

En limitant notre étude à ces actifs de haute technologie, nous obtenons une différente perspective sur les modèles de concentration de l'investissement (figure 9). Les industries du secteur des TIC ont maintenant des ratios de l'investissement au PIB plus élevés que dans les industries à vocation scientifique et des ratios nettement plus élevés que dans les branches d'activité qui se trouvent à l'extérieur de notre classification industrielle fondée sur les TIC ou les sciences. Il en est ainsi parce que les investissements dans le domaine de la technologie représentent une part nettement supérieure des dépenses en investissement dans les industries du secteur des TIC que dans les autres secteurs de l'économie. Le secteur des TIC n'est pas seulement un producteur important de produits TIC, mais est aussi un grand utilisateur de ces produits.

Figure 9. Concentration de l'investissement (investissement/PIB, dollars courants, actifs essentiels)

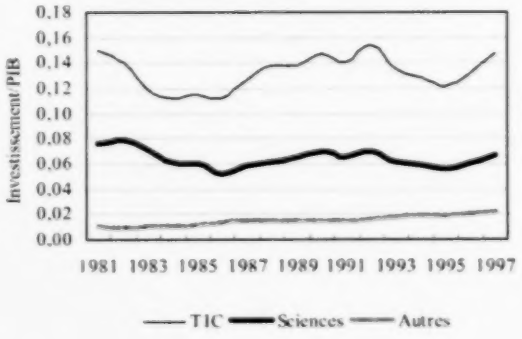


Tableau 13.1. Concentration de l'investissement (investissement/PIB, dollars courants, actifs essentiels), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**0,149**	0,010	0,232	0,035	**0,077**	0,166	0,039	0,004	**0,010**	0,004	0,016
1982	**0,140**	0,017	0,209	0,031	**0,078**	0,155	0,047	0,003	**0,009**	0,005	0,012
1983	**0,119**	0,022	0,171	0,041	**0,071**	0,131	0,049	0,004	**0,011**	0,005	0,015
1984	**0,112**	0,023	0,165	0,043	**0,061**	0,124	0,034	0,004	**0,011**	0,005	0,017
1985	**0,114**	0,022	0,174	0,038	**0,059**	0,126	0,031	0,005	**0,013**	0,005	0,019
1986	**0,111**	0,025	0,166	0,039	**0,051**	0,123	0,019	0,005	**0,013**	0,007	0,018
1987	**0,127**	0,027	0,195	0,042	**0,058**	0,140	0,020	0,005	**0,015**	0,007	0,021
1988	**0,138**	0,026	0,219	0,041	**0,061**	0,154	0,018	0,005	**0,015**	0,007	0,021
1989	**0,138**	0,023	0,219	0,042	**0,065**	0,154	0,023	0,006	**0,015**	0,007	0,021
1990	**0,147**	0,026	0,229	0,038	**0,070**	0,164	0,025	0,006	**0,015**	0,007	0,020
1991	**0,140**	0,030	0,210	0,035	**0,066**	0,156	0,025	0,005	**0,015**	0,008	0,020
1992	**0,154**	0,029	0,229	0,041	**0,070**	0,170	0,020	0,007	**0,016**	0,008	0,021
1993	**0,134**	0,034	0,193	0,047	**0,061**	0,147	0,018	0,010	**0,018**	0,009	0,023
1994	**0,128**	0,030	0,185	0,046	**0,059**	0,140	0,020	0,012	**0,019**	0,008	0,025
1995	**0,122**	0,022	0,175	0,062	**0,056**	0,134	0,021	0,009	**0,019**	0,009	0,026
1996	**0,131**	0,033	0,182	0,060	**0,060**	0,143	0,020	0,010	**0,021**	0,009	0,029
1997	**0,147**	0,032	0,213	0,063	**0,067**	0,162	0,022	0,011	**0,022**	0,010	0,030
Moyenne	**0,132**	0,025	0,198	0,044	**0,064**	0,146	0,026	0,007	**0,015**	0,007	0,021
Taux de croissance annuel (%)	**-0,1**	7,5	-0,5	3,8	**-0,9**	-0,2	-3,5	5,6	**4,8**	4,9	4,1

Tableau 13.2. Concentration de l'investissement (investissement/PIB, 1981=100, actifs essentiels), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**93,8**	170,2	90,0	89,5	**101,8**	93,1	121,3	68,0	**86,2**	112,6	77,8
1983	**79,4**	214,5	73,8	118,7	**92,2**	79,0	127,0	83,8	**101,6**	107,9	97,5
1984	**75,3**	226,8	71,3	123,7	**79,3**	74,5	87,7	92,6	**110,4**	113,4	107,6
1985	**76,4**	219,6	74,9	110,3	**77,1**	75,8	79,5	104,3	**124,8**	120,2	122,3
1986	**74,6**	249,0	71,5	112,5	**66,8**	74,4	49,8	107,9	**128,4**	146,9	115,9
1987	**84,7**	270,7	84,0	121,3	**75,9**	84,6	52,0	112,6	**141,8**	146,1	131,9
1988	**92,5**	261,4	94,5	117,6	**79,2**	92,9	46,9	118,5	**145,0**	152,6	133,5
1989	**92,3**	228,3	94,4	120,8	**84,8**	92,8	58,8	136,9	**144,6**	151,4	132,4
1990	**98,2**	255,7	98,5	109,3	**90,3**	98,9	64,3	138,2	**141,9**	164,0	125,0
1991	**93,8**	297,9	90,5	100,5	**85,8**	94,0	64,6	116,8	**147,5**	178,3	125,0
1992	**103,3**	291,3	98,8	117,0	**91,2**	102,5	51,9	166,2	**157,1**	176,1	135,1
1993	**90,0**	332,8	83,1	136,7	**79,8**	88,4	46,2	215,4	**170,4**	191,6	147,0
1994	**85,8**	296,4	79,8	132,4	**77,0**	84,2	50,8	258,5	**180,7**	183,4	161,3
1995	**81,6**	213,1	75,4	178,2	**73,1**	80,5	53,2	200,8	**182,8**	189,4	163,8
1996	**87,5**	322,5	78,3	174,1	**77,7**	86,1	51,1	223,0	**201,3**	195,1	183,6
1997	**98,7**	320,0	91,7	181,2	**87,1**	97,4	56,7	238,0	**213,1**	215,0	188,8

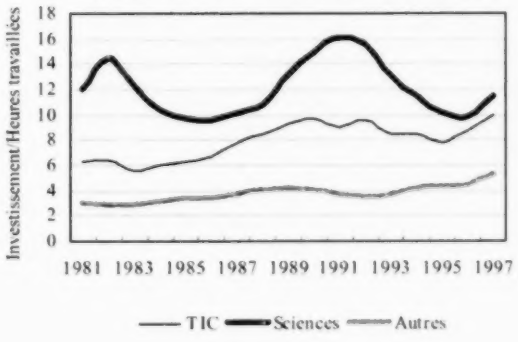
Les services TIC de base (services informatiques et télécommunications) représentent une bonne part de cette différence. À titre de pourcentage du PIB, les services TIC de base allouent une part nettement supérieure de leurs dépenses d'investissement aux ordinateurs, aux logiciels et au matériel de communications que les producteurs de produits TIC. En moyenne, les investissements technologiques dans les services TIC de base s'établissent à 20 % du PIB. Pour ce qui est des industries de fabrication des TIC, les industries de produits scientifiques et les services axés sur les sciences, les investissements technologiques représentent moins de 3 % du PIB (tableau 13.1).

4.2.2 Ratios du capital au travail

Les ratios de l'investissement au PIB permettent de bien comparer la taille d'un facteur de production à ses extrants. Mais pour diverses raisons, nous voulons savoir si les travailleurs reçoivent davantage de capital à partir duquel ils peuvent travailler. Nous obtenons la réponse par le ratio des dépenses d'investissement aux intrants du travail. Ainsi, nous obtenons une meilleure compréhension de la façon dont les besoins en production, soit la combinaison du travail et du capital, sont en train de changer dans différents secteurs de l'économie. Les ratios de l'investissement au travail en dollars courants sont présentés au tableau 14.1.

Est-ce que le fait d'adopter des ratios de l'investissement au travail change notre perception des modèles d'investissement dans le secteur des sciences et de la technologie? Oui et non. Les ratios de l'investissement au travail dans le secteur des sciences suivent le même modèle cyclique que l'on voit dans leur profil de l'investissement au PIB. Bien que les industries des sciences affichent les niveaux de dépenses les plus élevés par heure travaillée, nous avons peu d'indications que le secteur des sciences augmente sa concentration de capitaux, vu que son ratio de l'investissement au travail en 1997 s'établissait légèrement au-dessous de son niveau de 1981. Les ratios de l'investissement au travail dans le secteur des TIC et dans le groupe élargi des autres branches d'activité ont tendance à être légèrement à la hausse entre 1981 et 1997. En 1997, le ratio de l'investissement au travail pour le secteur des TIC avait presque atteint la moyenne du secteur des sciences. Les industries du secteur des TIC et les industries à vocation scientifique ont continué à investir considérablement plus de capital que les autres industries (figure 10).

Figure 10. Investissement au travail (dollars courants/heure, tous les actifs)



Pour ce qui est de la concentration des capitaux, les industries de produits scientifiques et les services TIC de base arrivent en tête. En 1997, les ratios de l'investissement au travail dans les industries de produits scientifiques étaient trois fois plus élevés que ceux des industries de fabrication des TIC. Les services TIC de base (les services informatiques et les industries de télécommunications) affichent des ratios de l'investissement par heure, plus élevés que les autres groupes d'industries de services : les services axés sur les sciences, les autres services TIC et les autres services.

Tableau 14.1. Ratio de l'investissement au travail (investissement/heure, dollars courants, tous les actifs), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**6,3**	2,0	13,3	1,3	**12,1**	8,3	16,9	6,7	**3,1**	4,1	2,3
1982	**6,4**	2,2	13,3	1,1	**14,5**	8,4	21,8	8,3	**2,9**	4,1	2,0
1983	**5,6**	2,4	11,0	1,4	**12,2**	7,2	20,1	3,1	**2,9**	3,8	2,3
1984	**6,1**	2,9	11,7	1,6	**10,4**	7,8	15,6	3,6	**3,1**	4,0	2,6
1985	**6,3**	3,0	12,1	1,8	**9,7**	8,1	13,9	3,0	**3,4**	4,3	2,8
1986	**6,7**	3,2	12,5	2,1	**9,6**	8,6	13,4	2,6	**3,4**	4,0	3,1
1987	**7,8**	3,4	14,7	2,5	**10,1**	10,0	13,9	2,2	**3,7**	3,9	3,6
1988	**8,4**	3,3	15,9	2,5	**10,8**	10,6	14,5	3,2	**4,1**	4,4	4,0
1989	**9,3**	3,4	17,4	2,8	**13,2**	11,9	18,2	5,3	**4,2**	4,4	4,1
1990	**9,7**	3,5	18,1	2,8	**14,9**	12,6	21,4	5,8	**4,0**	4,3	3,9
1991	**9,0**	3,3	16,3	2,6	**16,1**	11,7	24,7	7,8	**3,7**	4,3	3,4
1992	**9,6**	2,8	17,3	2,9	**15,6**	12,2	22,7	8,2	**3,5**	3,8	3,4
1993	**8,5**	3,4	13,8	3,3	**13,1**	10,6	18,9	6,9	**3,7**	4,4	3,2
1994	**8,4**	4,0	13,1	3,3	**11,5**	10,5	15,4	6,6	**4,2**	5,6	3,4
1995	**7,7**	2,9	12,0	3,8	**10,1**	9,6	13,4	5,7	**4,4**	6,1	3,4
1996	**8,8**	4,1	13,1	4,1	**9,9**	11,0	12,3	4,3	**4,5**	6,2	3,6
1997	**10,0**	4,7	14,8	4,4	**11,5**	12,4	14,5	5,6	**5,3**	7,5	4,2
Taux de croissance annuel (%)	**2,9**	5,3	0,7	8,0	**-0,3**	2,6	-0,9	-1,2	**3,6**	3,9	3,8

Tableau 14.2. Ratio de l'investissement au travail (investissement/heure, 1981=100, tous les actifs), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**100,5**	106,2	99,6	81,8	**120,0**	101,2	129,1	123,0	**93,4**	101,6	84,9
1983	**87,7**	116,5	82,7	105,9	**101,3**	87,4	118,8	46,2	**94,9**	91,9	101,1
1984	**95,7**	143,8	87,7	128,5	**86,1**	94,5	92,4	52,7	**103,0**	98,7	111,5
1985	**99,6**	146,0	90,6	138,7	**80,2**	97,7	82,5	45,2	**110,4**	106,0	119,8
1986	**106,1**	154,2	93,4	162,6	**79,2**	103,1	79,3	39,1	**111,7**	97,2	132,9
1987	**123,2**	163,9	110,1	193,9	**83,7**	120,3	82,3	32,0	**121,5**	95,5	156,1
1988	**132,6**	160,9	119,3	196,9	**89,8**	128,0	86,1	47,0	**135,2**	107,6	172,3
1989	**147,2**	163,7	130,8	217,0	**109,6**	144,0	107,5	77,9	**137,2**	107,4	176,8
1990	**153,6**	169,5	135,7	215,6	**123,3**	152,4	126,9	86,6	**132,0**	106,1	167,6
1991	**142,0**	163,4	122,1	199,3	**133,3**	140,6	146,5	115,0	**122,7**	106,4	148,1
1992	**151,1**	137,8	129,6	230,1	**129,4**	147,1	134,5	121,3	**115,3**	92,0	147,5
1993	**134,4**	164,0	103,4	254,4	**108,5**	127,9	111,8	101,7	**119,8**	107,9	141,3
1994	**133,1**	193,0	98,6	256,6	**95,4**	126,6	91,0	98,2	**137,4**	136,9	149,4
1995	**121,8**	143,1	89,8	292,9	**84,1**	115,4	79,2	84,1	**143,2**	149,9	149,0
1996	**138,3**	200,0	98,5	320,9	**81,8**	132,5	72,7	63,3	**147,4**	150,9	157,0
1997	**157,3**	229,3	111,0	343,1	**95,1**	150,2	86,0	82,5	**174,9**	183,0	182,8

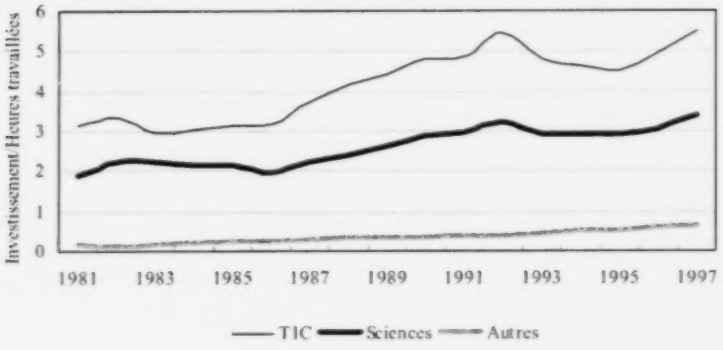
Tableau 15.1. Ratio de l'investissement au travail (dollars courants/heure, actifs essentiels), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**3,14**	0,17	7,50	0,33	**1,90**	4,20	1,05	0,08	**0,16**	0,08	0,22
1982	**3,32**	0,32	7,70	0,31	**2,23**	4,44	1,43	0,07	**0,15**	0,09	0,18
1983	**2,94**	0,41	6,66	0,47	**2,23**	3,93	1,75	0,09	**0,19**	0,10	0,25
1984	**3,06**	0,51	6,89	0,53	**2,14**	4,07	1,43	0,10	**0,22**	0,11	0,29
1985	**3,12**	0,52	6,97	0,52	**2,16**	4,13	1,37	0,12	**0,26**	0,13	0,35
1986	**3,15**	0,58	6,76	0,60	**1,95**	4,13	0,90	0,13	**0,27**	0,15	0,34
1987	**3,74**	0,70	8,05	0,69	**2,23**	4,92	0,92	0,14	**0,31**	0,15	0,41
1988	**4,17**	0,70	8,92	0,74	**2,41**	5,41	0,89	0,14	**0,33**	0,16	0,44
1989	**4,41**	0,68	9,18	0,78	**2,63**	5,78	1,11	0,17	**0,35**	0,17	0,46
1990	**4,81**	0,77	9,95	0,71	**2,88**	6,38	1,26	0,17	**0,35**	0,19	0,45
1991	**4,83**	0,91	9,70	0,68	**2,94**	6,40	1,41	0,15	**0,37**	0,20	0,47
1992	**5,45**	0,90	10,75	0,81	**3,23**	7,12	1,15	0,24	**0,40**	0,21	0,52
1993	**4,82**	1,13	8,62	0,98	**2,90**	6,17	1,08	0,31	**0,45**	0,23	0,57
1994	**4,64**	1,04	8,17	0,99	**2,91**	5,90	1,30	0,38	**0,50**	0,24	0,64
1995	**4,52**	0,77	7,85	1,39	**2,91**	5,77	1,47	0,30	**0,52**	0,27	0,66
1996	**4,91**	1,16	8,33	1,36	**3,04**	6,28	1,39	0,31	**0,59**	0,28	0,75
1997	**5,49**	1,30	9,17	1,40	**3,39**	7,01	1,56	0,34	**0,65**	0,31	0,83
Taux de croissance annuel (%)	**3,6**	13,4	1,3	9,4	**3,7**	3,3	2,5	9,5	**9,2**	9,1	8,8

Tableau 15.2. Ratio de l'investissement au travail (1981=100, actifs essentiels), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**105,7**	188,0	102,7	93,6	**117,0**	105,8	136,4	86,8	**93,2**	121,4	84,7
1983	**93,5**	238,9	88,8	140,2	**117,0**	93,5	166,5	112,8	**120,1**	128,6	115,4
1984	**97,3**	297,6	91,8	159,0	**112,6**	96,8	136,2	123,0	**138,7**	147,0	133,0
1985	**99,3**	299,9	92,9	157,2	**113,7**	98,2	130,9	145,0	**163,3**	161,3	158,6
1986	**100,3**	336,3	90,1	181,1	**102,6**	98,3	85,4	163,2	**168,5**	186,3	158,5
1987	**119,1**	406,3	107,3	208,8	**117,0**	117,0	88,0	169,1	**196,1**	195,3	189,8
1988	**132,7**	403,2	118,9	223,1	**126,8**	128,7	85,4	176,6	**210,5**	211,4	203,6
1989	**140,2**	394,3	122,4	235,5	**138,2**	137,4	106,0	210,1	**218,6**	216,5	211,6
1990	**153,0**	447,4	132,6	212,5	**151,4**	151,8	120,0	215,7	**219,6**	239,7	205,2
1991	**153,7**	527,3	129,2	204,0	**154,7**	152,2	134,8	188,9	**233,4**	257,5	215,0
1992	**173,4**	520,9	143,3	244,5	**169,6**	169,5	109,7	294,9	**255,5**	264,1	237,6
1993	**153,2**	652,3	114,9	296,6	**152,6**	146,8	103,2	387,9	**283,3**	300,8	260,7
1994	**147,4**	604,1	109,0	298,6	**153,2**	140,5	123,7	468,4	**312,8**	309,5	291,9
1995	**143,6**	446,7	104,6	418,1	**152,7**	137,2	140,1	372,4	**330,5**	342,2	304,7
1996	**156,2**	673,0	111,0	408,2	**159,7**	149,5	132,7	388,0	**371,6**	364,6	345,9
1997	**174,7**	752,4	122,3	421,5	**178,4**	166,8	149,2	428,0	**411,3**	402,1	382,8

Figure 11. Investissement au travail
(dollars courants/heures, actifs essentiels)



En limitant les dépenses d'investissement aux actifs technologiques (ordinateurs, logiciels et matériel de communications) comme avant, on déplace de nouveau l'accent des industries fondées sur les sciences à celles du secteur des TIC (figure 11). Le secteur des services TIC de base se distingue encore. Ces industries maintiennent des ratios de l'investissement au travail nettement plus élevés que ceux des autres secteurs. Cela dit, les investissements dans les actifs technologiques ont connu une croissance rapide dans tous les secteurs (tableau 15.1).

4.2.3 Ratios de la R-D au travail

Dans la section précédente, nous avons traité de deux catégories d'investissement : un produit composite et un sous-ensemble d'actifs technologiques; de même que de deux mesures de la concentration de l'investissement : un ratio de l'investissement au PIB et un ratio de l'investissement au travail. Nous nous sommes limités aux actifs technologiques parce que ces investissements se posent comme des déterminants cruciaux de croissance. Une autre catégorie d'investissement est souvent considérée comme essentielle à l'innovation dans la nouvelle économie : la recherche et développement (R-D). Les dépenses en R-D par heure travaillée sont présentées au tableau 16.1.

Les industries du secteur des TIC et les industries à vocation scientifique dans leur ensemble ont des ratios de la R-D au travail très similaires (figure 12). La concentration de la R-D constitue un aspect du processus de production au sein duquel les industries de fabrication TIC, de même que les services TIC autres que les services de base, sont devenus les chefs de file de la nouvelle économie. Les ratios de la R-D dans les industries de fabrication TIC éclipsent les ratios dans les autres secteurs par une marge importante. Comme il fallait s'y attendre (compte tenu de la façon dont la classification est établie), les industries de produits scientifiques et les services axés sur les sciences ont également affiché des niveaux relativement élevés de ratios de R-D au travail.

Tableau 16.1. Ratio de la recherche et du développement au travail (dollars courants/heure)

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1983	**1,34**	3,64	0,50	0,06	**1,31**	1,82	1,21	0,59	**0,04**	0,09	0,01
1984	**1,54**	4,00	0,62	0,08	**1,45**	2,06	1,25	0,74	**0,04**	0,09	0,01
1985	**1,87**	4,74	0,81	0,20	**1,74**	2,46	1,43	1,03	**0,05**	0,10	0,01
1986	**2,09**	5,23	1,00	0,23	**1,88**	2,72	1,49	1,13	**0,05**	0,10	0,02
1987	**2,11**	5,30	0,97	0,26	**1,92**	2,75	1,60	1,12	**0,06**	0,10	0,03
1988	**2,08**	5,26	0,86	0,25	**1,90**	2,68	1,61	1,09	**0,06**	0,10	0,03
1989	**2,18**	5,85	0,90	0,27	**1,95**	2,83	1,63	1,06	**0,06**	0,10	0,03
1990	**2,30**	6,39	0,95	0,30	**2,14**	3,02	1,88	1,17	**0,07**	0,11	0,04
1991	**2,55**	7,25	1,06	0,39	**2,34**	3,30	2,11	1,21	**0,07**	0,12	0,04
1992	**2,72**	7,47	1,21	0,53	**2,58**	3,46	2,33	1,48	**0,09**	0,14	0,06
1993	**3,03**	8,72	1,37	0,75	**2,79**	3,75	2,47	1,63	**0,10**	0,16	0,06
1994	**3,53**	10,12	1,66	1,02	**3,10**	4,32	2,53	1,90	**0,11**	0,20	0,07
1995	**3,57**	10,27	1,58	1,18	**3,14**	4,32	2,66	1,88	**0,11**	0,20	0,07
1996	**3,56**	10,95	1,42	1,19	**3,04**	4,32	2,61	1,63	**0,10**	0,18	0,06
1997	**3,66**	12,04	1,29	1,27	**3,21**	4,43	3,08	1,48	**0,10**	0,18	0,06
Taux de croissance annuel (%)	**7,4**	8,9	7,0	24,8	**6,6**	6,6	6,9	6,9	**6,9**	5,2	15,6

Tableau 16.2. Ratio de la recherche et du développement au travail (1983=100)

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1983	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1984	**114,7**	109,9	123,9	143,6	**110,3**	113,1	103,2	126,8	**107,4**	108,0	112,2
1985	**139,8**	130,2	162,3	347,0	**132,6**	135,5	118,5	174,9	**119,5**	114,8	171,2
1986	**155,7**	143,9	198,5	402,2	**143,3**	149,8	123,7	192,2	**132,9**	116,0	280,2
1987	**157,3**	145,7	193,2	457,1	**146,6**	151,2	132,6	190,9	**140,6**	117,1	333,0
1988	**154,9**	144,7	170,5	442,8	**144,7**	147,2	132,9	186,0	**150,3**	119,4	393,7
1989	**162,2**	160,8	179,6	478,5	**148,9**	155,9	134,9	180,1	**156,2**	120,3	440,7
1990	**171,3**	175,8	189,8	523,6	**162,9**	165,9	155,5	198,7	**164,8**	126,5	483,8
1991	**190,3**	199,4	210,8	684,8	**178,0**	181,5	174,4	205,7	**182,8**	140,5	556,6
1992	**202,8**	205,3	241,8	929,8	**196,4**	190,2	192,7	252,7	**222,1**	160,9	749,1
1993	**225,6**	239,7	273,0	1317,1	**212,6**	206,2	204,7	277,1	**246,9**	182,4	819,6
1994	**263,1**	278,3	331,5	1793,8	**236,1**	237,5	209,5	323,9	**284,5**	224,8	859,0
1995	**266,5**	282,4	314,3	2062,5	**239,5**	237,9	220,4	319,5	**282,3**	225,4	845,2
1996	**265,3**	301,1	282,3	2080,1	**231,8**	237,7	215,8	277,5	**251,4**	206,0	725,1
1997	**272,8**	331,1	256,4	2233,4	**244,8**	243,7	255,2	252,7	**254,3**	203,9	761,9

Figure 12. Ratio de la recherche et du développement au travail (dollars courants/heure)

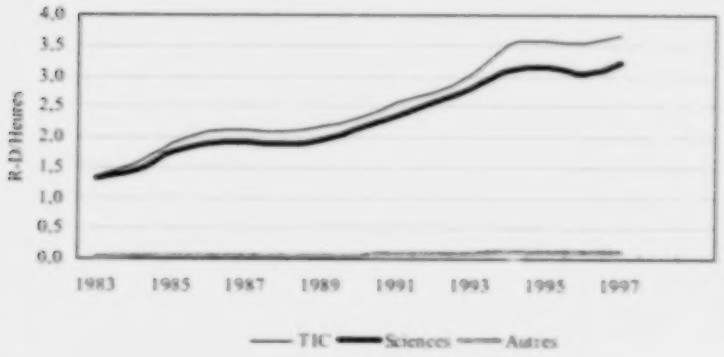
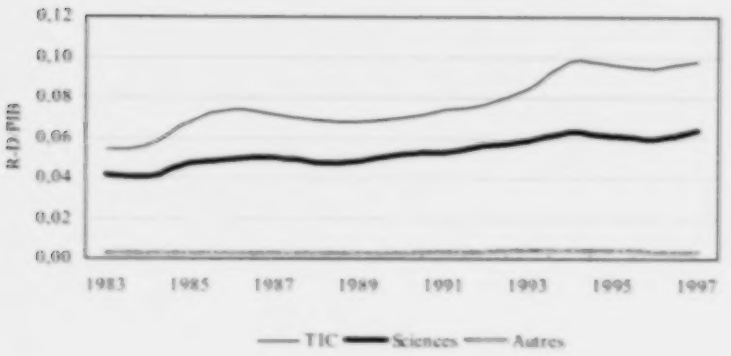


Figure 13. Ratio de la recherche et du développement au PIB (dollars courants)



Les ratios de la R-D au travail ont augmenté dans tous les secteurs durant les deux dernières décennies. Les augmentations absolues les plus importantes ont eu lieu dans le secteur des industries de fabrication TIC, passant de 3,6 en 1983 à 12,0 en 1997. Ce secteur ne compte pas le taux d'augmentation le plus élevé. Encore là, c'est probablement parce qu'au début, il était à un niveau plus élevé. Pour ce qui est des industries à l'extérieur des industries du secteur des TIC et des industries à vocation scientifique, les dépenses en R-D par heure travaillée demeurent faibles malgré des taux de croissance soutenus (tableau 16.1).

Nous établissons, par la suite, les dépenses en R-D au PIB (figure 13 et tableau 17.1). Ce faisant, on observe des résultats similaires. Bien que les taux élevés de croissance ont eu lieu dans d'autres services, les ratios des dépenses les plus importants se trouvent dans les industries du secteur des TIC et les industries à vocation scientifique, plus particulièrement dans les industries de fabrication du secteur des TIC.

Tableau 17.1. Ratio de la recherche et du développement au PIB (dollars courants)

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1983	**0,054**	0,191	0,013	0,005	**0,042**	0,061	0,034	0,024	**0,002**	0,004	0,000
1984	**0,057**	0,179	0,015	0,007	**0,041**	0,062	0,030	0,031	**0,002**	0,004	0,001
1985	**0,069**	0,203	0,020	0,014	**0,048**	0,075	0,032	0,041	**0,002**	0,004	0,001
1986	**0,074**	0,227	0,024	0,015	**0,050**	0,081	0,032	0,041	**0,003**	0,005	0,001
1987	**0,071**	0,207	0,023	0,016	**0,051**	0,079	0,035	0,041	**0,003**	0,004	0,001
1988	**0,069**	0,200	0,021	0,014	**0,048**	0,076	0,033	0,041	**0,003**	0,004	0,001
1989	**0,068**	0,198	0,021	0,015	**0,049**	0,076	0,033	0,038	**0,003**	0,004	0,002
1990	**0,070**	0,214	0,022	0,016	**0,052**	0,078	0,037	0,042	**0,003**	0,004	0,002
1991	**0,074**	0,240	0,023	0,020	**0,052**	0,080	0,037	0,041	**0,003**	0,005	0,002
1992	**0,077**	0,245	0,026	0,026	**0,056**	0,083	0,041	0,046	**0,004**	0,005	0,002
1993	**0,084**	0,261	0,031	0,036	**0,059**	0,089	0,041	0,050	**0,004**	0,006	0,003
1994	**0,098**	0,291	0,038	0,047	**0,063**	0,102	0,038	0,058	**0,004**	0,007	0,003
1995	**0,096**	0,287	0,035	0,052	**0,061**	0,100	0,037	0,056	**0,004**	0,006	0,003
1996	**0,095**	0,308	0,031	0,053	**0,060**	0,098	0,037	0,052	**0,004**	0,006	0,002
1997	**0,098**	0,300	0,030	0,057	**0,063**	0,102	0,043	0,046	**0,003**	0,005	0,002
Taux de croissance *annuel (%)*	**4,4**	3,3	6,2	18,9	**3,0**	3,8	1,7	4,7	**3,2**	1,9	11,2

Tableau 17.2. Ratio de la recherche et du développement au PIB (1983=100)

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1983	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1984	**104,5**	93,3	115,9	131,9	**98,5**	103,0	87,1	128,6	**101,0**	99,2	107,4
1985	**126,6**	106,2	157,6	287,6	**114,1**	123,8	94,4	169,1	**107,9**	101,9	156,2
1986	**136,4**	118,6	189,9	295,1	**118,4**	134,1	94,6	171,1	**119,7**	109,0	242,5
1987	**131,8**	108,1	182,2	313,5	**120,8**	129,4	102,7	171,0	**120,1**	104,4	273,8
1988	**127,1**	104,5	163,3	275,6	**114,7**	125,7	95,8	167,9	**122,3**	102,8	305,4
1989	**125,8**	103,7	166,7	290,0	**115,9**	124,5	98,1	157,9	**122,1**	100,3	326,2
1990	**129,5**	111,9	169,8	317,9	**123,2**	127,9	109,2	171,3	**125,8**	103,2	348,7
1991	**136,7**	125,5	177,7	398,6	**125,3**	132,6	109,6	171,1	**136,5**	116,0	382,8
1992	**142,2**	127,9	200,8	525,4	**133,9**	136,1	119,5	191,6	**161,3**	127,9	504,0
1993	**156,1**	136,2	237,7	717,0	**141,0**	147,0	120,0	207,0	**175,4**	138,5	547,0
1994	**180,3**	152,1	292,3	939,6	**150,5**	168,4	112,8	240,6	**194,2**	158,8	561,8
1995	**178,3**	150,1	272,8	1038,2	**145,5**	165,2	109,8	231,9	**184,5**	148,7	537,6
1996	**174,9**	160,7	239,6	1047,7	**143,1**	161,9	109,0	214,6	**160,9**	131,4	455,3
1997	**181,5**	156,8	231,5	1134,0	**151,6**	168,2	127,2	189,1	**155,6**	130,0	444,5

Les données sur la R-D donnent un point de vue différent sur la structure de l'investissement que celui que l'on obtient en mettant l'accent sur les investissements cruciaux en technologie, ou sur l'ensemble des investissements. Bien qu'il y ait des investissements importants en technologie dans tous les secteurs, les investissements en R-D demeurent largement concentrés à l'intérieur des limites des TIC et des industries axées sur les sciences.

Notre analyse à cet égard s'est limitée aux structures des intrants dans les industries de la nouvelle économie. Dans la section suivante, nous avons délaissé la production pour nous concentrer sur la performance. Nous étudions les différences en matière de productivité et de rentabilité. Là encore, nous avons débuté par une question de base. Y a-t-il des indications que les industries de la nouvelle économie sont les chefs de file en matière de productivité et de rentabilité? Dans l'affirmative, dans quelles branches d'activité cela est-il le plus évident?

Notes fin de chapitre

[15] Picot et Heisz (2000) ont caractérisé le passage au travail autonome comme la caractéristique définitive du marché du travail canadien. Le travail autonome continue de jouer un rôle moins important dans les industries fondées sur les TIC et les sciences que dans les autres secteurs; toutefois, ces taux ont augmenté relativement à ceux des autres industries. En 1997, 10 % de la main-d'œuvre dans le secteur des TIC et le secteur des sciences était des travailleurs autonomes, comparativement à 15 % des travailleurs dans les autres industries; cela diffère nettement des pourcentages d'à peine 2 % et 3 % de l'effectif dans le secteur des TIC et le secteur des sciences en 1981, alors que le taux de travailleurs autonomes dans les autres industries s'établissait à 11 %.

[16] Ces ratios occulteront, bien entendu, les effets de composition, étant donné que les caractéristiques des travailleurs du savoir pour ce qui est des concessions différeront d'un secteur à l'autre.

Chapitre 5. Performance des industries de la nouvelle économie

5.1 Productivité du travail

La statistique de la productivité du travail permet de mesurer l'efficacité de la transformation des services du travail en valeur économique au sein de différents climats industriels. Le ratio du PIB réel aux heures travaillées constitue une des mesures les plus largement utilisées pour calculer la productivité du travail. Les ratios du PIB réel aux heures entre 1987 et 1997 sont présentés au tableau 18.1. Les différences entre les branches d'activité au niveau de la productivité du travail reflètent des différences dans la concentration des capitaux, l'utilisation de la technologie, l'exploitation des économies d'échelle et l'efficacité de l'organisation.

À la fin des années 1980, les industries axées sur les sciences avaient des ratios du PIB par heure nettement plus élevés que dans le secteur des TIC, correspondant en partie à leur concentration en capitaux supérieur dont il a été question dans la section précédente. À partir du début des années 1990, les industries du secteur des TIC ont commencé sur une base soutenue à réduire l'écart (figure 14). Les industries axées sur les sciences ont augmenté leur productivité du travail de 20 % entre 1987 et 1997, tandis que les industries du secteur des TIC ont enregistré une augmentation de 44 % au cours de cette même période.

Nos groupes des TIC et des sciences de la nouvelle économie ont enregistré des niveaux de productivité du travail supérieurs et ont connu une croissance de leur productivité plus rapide que le reste des autres branches d'activité qui se trouvent à l'extérieur des classifications de la nouvelle économie. On a observé en 1987 un écart de la productivité du travail

Figure 14. Productivité du travail (PIB/heure, 1992 dollars)

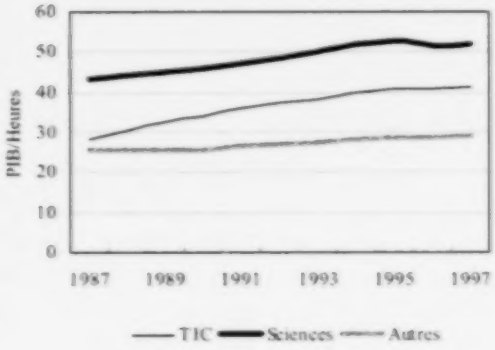
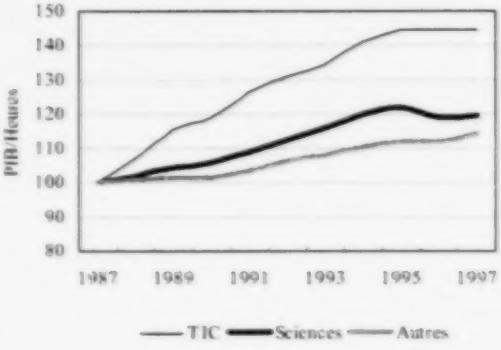


Figure 15. Productivité du travail (PIB/heure, 1987=100)



significatif (le PIB par heure travaillée), écart qui s'est creusé à mesure que la croissance de la productivité du travail dans les industries du secteur des TIC et des industries à vocation scientifique s'est accélérée au cours de la période à l'étude (figure 15).

Les taux de croissance les plus rapides ont été observés dans les industries de fabrication des TIC, avec une augmentation de 90 % entre 1987 et 1997 (tableau 18.2). Les services TIC de base, en comparaison, ont enregistré une augmentation de 27 %. La croissance de la productivité accélérée dans les industries de fabrication du secteur des TIC a ramené leur niveau de productivité à un niveau qui ressemble à celui des services TIC de base, qui avant le milieu des années 1990, affichaient des ratios du PIB à l'heure nettement supérieurs à ceux des industries de fabrication du secteur des TIC.

Dans le secteur des sciences, une grande part des gains de la productivité du travail ont été générés par les TIC. À l'extérieur du secteur de la technologie, les industries de produits scientifiques n'ont connu qu'un gain de 19 % de la productivité du travail. Les autres industries de produits, en comparaison, ont connu un gain de 20 %.

On n'observe aucun gain de la productivité à long terme dans les services axés sur les sciences. Ces branches d'activité affichent les mêmes ratios du PIB à l'heure en 1987 et en 1997. Les autres industries de services à l'extérieur des sciences et des TIC ont vu leur productivité du travail augmenter de 12 %.

5.2 Productivité multifactorielle

L'une des limites de la statistique de la productivité du travail est qu'elle ne contrôle pas les différences inter-sectorielles en ce qui a trait au capital de dotation. Les gains de la productivité du travail peuvent être attribuables à une efficacité accrue ou refléter les différences de base quant au montant du capital investi dans la production. Nous avons déjà souligné que les industries du secteur des TIC et les industries à vocation scientifique affichent des ratios de l'investissement au travail plus élevés que les autres secteurs de l'économie. Les taux relativement élevés de la productivité du travail dans ces industries peuvent être attribuables à des différences fondamentales en matière de concentration de l'investissement et d'accumulation du capital.

Pour obtenir des mesures de la croissance de la productivité qui tiennent compte des différences dans la concentration du capital et la composition de la main-d'œuvre (travailleurs hautement qualifiés par opposition à travailleurs moins qualifiés) et, du coup, en arriver à une mesure qui corresponde plus étroitement aux gains en matière d'efficacité, nous avons opté pour les estimations de la productivité multifactorielle; une mesure qui tient compte des changements au niveau du capital et du travail. Les gains en matière d'efficacité, dans un tel contexte, sont largement définis. Ils correspondent à l'incidence nette d'un ensemble d'influences sous-jacentes, y compris l'évolution technologique et organisationnelle, de différences dans la taille des usines et des coûts sociaux.

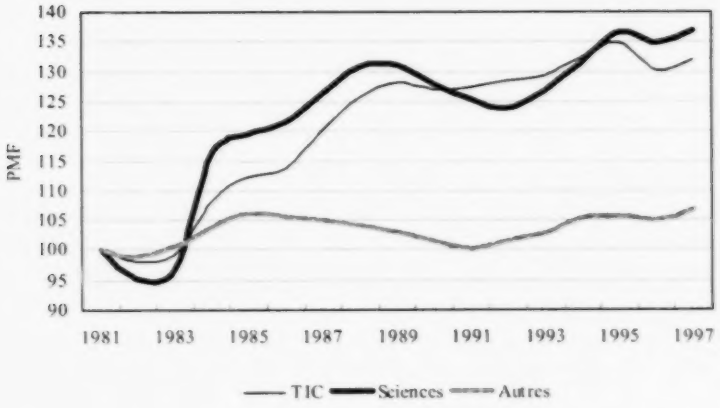
Tableau 18.1. Productivité du travail (PIB/heure, 1992 dollars), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1987	**28,3**	22,7	39,3	18,2	**43,2**	33,2	58,1	31,8	**25,5**	24,7	25,9
1988	**30,3**	24,2	41,7	19,3	**44,0**	35,2	57,5	32,3	**25,8**	24,9	26,3
1989	**32,7**	27,3	44,7	19,3	**45,2**	38,6	58,1	31,0	**25,9**	25,0	26,3
1990	**33,8**	28,0	47,1	18,4	**45,8**	40,5	58,4	30,4	**25,9**	25,6	26,1
1991	**35,9**	29,6	49,5	19,6	**47,0**	43,0	60,1	30,1	**26,4**	26,4	26,4
1992	**37,2**	31,7	49,9	20,5	**48,6**	44,2	60,8	33,3	**27,1**	27,0	27,2
1993	**38,1**	34,3	49,1	20,7	**50,1**	44,9	63,8	34,2	**27,6**	28,1	27,3
1994	**39,9**	38,8	49,9	21,0	**51,8**	47,0	67,2	33,8	**28,2**	28,8	27,8
1995	**40,9**	41,8	51,0	20,0	**52,7**	48,4	68,6	33,5	**28,6**	29,3	28,3
1996	**40,9**	40,7	51,3	19,9	**51,5**	48,5	67,9	30,9	**28,6**	29,2	28,3
1997	**40,9**	43,2	49,9	20,0	**51,7**	48,4	69,3	31,7	**29,2**	29,7	29,0
Taux de croissance annuel (%)	**3,7**	6,7	2,4	0,9	**1,8**	3,8	1,8	0,0	**1,4**	1,8	1,1

Tableau 18.2. Productivité du travail (PIB/heure, 1987=100), par sous-secteur

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1987	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1988	**107,0**	107,0	106,0	105,9	**101,8**	106,1	99,1	101,4	**101,0**	100,5	101,3
1989	**115,5**	120,3	113,6	106,2	**104,6**	116,2	100,0	97,3	**101,4**	101,2	101,5
1990	**119,2**	123,6	119,8	101,0	**106,0**	122,1	100,6	95,5	**101,5**	103,3	100,5
1991	**126,6**	130,5	126,1	107,6	**108,8**	129,5	103,6	94,5	**103,6**	106,7	102,0
1992	**131,2**	139,7	127,0	112,9	**112,6**	133,1	104,7	104,5	**106,4**	109,3	104,9
1993	**134,6**	151,1	124,9	113,9	**116,0**	135,2	109,8	107,4	**108,2**	113,8	105,2
1994	**140,8**	171,3	127,0	115,6	**120,0**	141,6	115,8	106,3	**110,4**	116,4	107,2
1995	**144,3**	184,5	129,7	109,8	**122,0**	145,9	118,2	105,1	**112,2**	118,3	109,0
1996	**144,3**	179,5	130,5	109,7	**119,2**	146,2	116,9	96,9	**112,0**	118,0	109,0
1997	**144,4**	190,4	127,1	109,8	**119,7**	145,8	119,3	99,7	**114,6**	120,1	112,0

Figure 16. Productivité multifactorielle valeur ajoutée, pour les composantes du secteur des entreprises



Un indice en chaîne de Fisher de la productivité multifactorielle est présenté au tableau 19 (figure 16). Les industries du secteur des TIC et des industries à vocation scientifique, ont connu des gains de PMF importants durant les années 1980, après le marasme économique. La performance de la PMF dans une grande agglomération d'autres branches d'activité (représentant environ 90 % de l'activité du secteur des entreprises) a stagné entre le milieu et la fin des années 1980, avec des baisses successives d'une année à l'autre annulant la croissance positive du début des années 1980. La croissance de la productivité cumulative dans cette grande catégorie inter-sectorielle des industries non TIC, non axées sur les sciences a été négligeable entre 1981 et 1991. En comparaison, la PMF a augmenté de 27 % dans le secteur des TIC et de 25 % dans le secteur des industries à vocation scientifique entre 1981 et 1991.

La PMF a augmenté de façon constante dans les industries technologiques du début au milieu des années 1990. La PMF dans les industries à vocation scientifique a diminué au cours du marasme économique du début des années 1990, puis a remonté de façon marquée après 1992. En 1997, la croissance de la productivité à long terme dans les industries à vocation scientifique (un gain cumulatif de 37 % entre 1981 et 1997) a de fait dépassé la croissance à long terme dans le secteur des TIC (un gain de 32 %). La performance de la productivité à long terme dans les autres branches d'activité s'est améliorée de 7 %.

Il est utile de rassembler les indications des diverses sections. Le secteur des TIC a connu une croissance de la productivité du travail supérieure au cours de la période, mais a aussi connu des augmentations importantes du capital par travailleur. Après avoir tenu compte des différences pour ce qui est de la concentration du capital, la croissance de la productivité multifactorielle dans les milieux scientifiques correspond aux gains dans le secteur technologique. Les milieux scientifiques et technologiques ont une performance de la PMF à long terme nettement plus élevé que les autres branches d'activité.

Tableau 19. Productivité multifactorielle, valeur ajoutée, pour les composantes du secteur des entreprises (indice Fisher, 1981=100)

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
1981	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0	100,0	**100,0**	100,0	100,0
1982	**98,1**	98,7	98,6	93,6	**95,2**	98,4	92,7	95,5	**98,9**	99,9	97,9
1983	**99,1**	98,5	99,5	98,0	**96,6**	98,8	95,5	93,8	**100,8**	103,6	98,1
1984	**108,1**	124,0	103,2	101,9	**116,2**	108,2	125,6	97,9	**104,0**	109,2	98,9
1985	**112,2**	132,0	105,9	106,8	**119,5**	111,9	129,8	96,8	**106,1**	111,5	100,9
1986	**113,8**	128,5	108,3	111,1	**121,5**	113,0	133,1	96,6	**105,6**	110,5	100,8
1987	**120,0**	145,2	112,5	110,9	**126,2**	119,6	136,4	100,3	**105,1**	110,2	100,2
1988	**125,4**	155,6	116,8	114,5	**130,8**	124,9	140,3	105,2	**104,1**	109,9	98,6
1989	**128,1**	168,3	117,8	111,5	**131,0**	127,9	139,1	102,1	**102,9**	109,4	96,9
1990	**126,9**	166,6	117,9	105,0	**127,9**	127,5	134,3	98,2	**101,6**	110,0	94,2
1991	**127,3**	168,4	117,7	106,7	**125,1**	127,9	128,9	95,9	**100,2**	110,1	92,1
1992	**128,4**	182,1	115,8	108,9	**123,8**	128,6	125,6	95,8	**101,4**	111,2	93,3
1993	**129,4**	190,6	115,6	107,7	**126,8**	129,6	130,7	96,9	**102,6**	114,9	93,0
1994	**132,1**	207,2	115,5	110,7	**131,5**	132,1	138,6	96,1	**105,2**	116,5	96,0
1995	**134,7**	227,1	116,3	105,9	**136,4**	135,5	146,4	95,9	**105,7**	115,8	97,3
1996	**130,2**	209,2	114,0	102,7	**134,8**	130,7	148,1	92,5	**105,1**	115,5	96,5
1997	**131,9**	226,4	113,4	101,0	**136,7**	132,6	151,2	91,5	**106,7**	115,9	98,7
Taux de croissance annuel (%)	**1,7**	5,2	0,8	0,1	**2,0**	1,8	2,6	-0,6	**0,4**	0,9	-0,1

Du point de vue de la productivité du travail ou de la productivité multifactorielle, les industries de fabrication des TIC se sont révélées le principal moteur de croissance. Les industries de fabrication des TIC ont affiché une trajectoire de croissance de la PFM nettement plus élevée que les autres secteur. À partir de 1984, la PMF dans les industries de fabrication des TIC s'est accélérée beaucoup plus rapidement que dans les autres industries de la nouvelle économie. Entre 1981 et 1997, les industries de fabrication des TIC ont connu une augmentation de PMF de 126 %; une augmentation nettement supérieure à celle de tous les autres groupes d'industries à l'étude. En comparaison, les services de base TIC n'ont connu qu'une augmentation de la croissance de la PMF de 13 % durant la même période, et aucun gain de productivité significatif n'a été observé dans les autres services des TIC. Soulignons que les industries de fabrication du secteur des TIC ont également connu des taux de croissance élevés pour ce qui est de la productivité du travail et de la concentration du capital. Même en tenant compte de ce qui précède, leur performance de la productivité multifactorielle est la plus élevée de tous les secteurs.

Les industries de produits scientifiques (les industries de produits qui investissent dans la R-D à l'extérieur du secteur de la technologie) ont également affiché des gains de la PMF relativement importants. La productivité à long terme a augmenté de 51 % dans ces branches d'activité. Les services axés sur les sciences, en revanche, ont connu une baisse de 9 % de leur PMF entre 1981 et 1997.

La croissance de la productivité constitue un aspect de la performance économique dans la nouvelle économie où l'accent est mis sur les industries de la fabrication plutôt que celles des services axés sur la technologie. Les industries de fabrication fondées sur les TIC et les sciences ont connu des taux de croissance de productivité nettement supérieurs à ceux des services TIC de base (services informatiques et télécommunications).

5.3 Rentabilité

D'après la statistique de la productivité, on a fortement l'impression que la performance relative est différente d'un secteur à l'autre de l'économie. Nous délaissons maintenant la productivité pour passer au bilan, et nous comparons le rendement financier des industries du secteur des TIC, des industries à vocation scientifique et des autres branches d'activité. Les solides bénéfices des sociétés sont une des principales caractéristiques de la nouvelle économie (Lakatos et Benderly, 1999). Dans la présente section, nous nous demandons si la croissance de la productivité supérieure dans les industries de la nouvelle économie s'est traduite par un rendement supérieur des bénéfices.

Nous nous sommes attardés à trois ratios des bénéfices types : 1) les marges bénéficiaires, une mesure des bénéfices d'exploitation qui découlent des principales activités commerciales de l'entreprise; 2) le rendement du capital investi, le rendement des créanciers (propriétiares et prêteurs); et 3) le rendement des capitaux propres, les bénéfices nets à la disposition des propriétaires et des investisseurs[17]. On a des données sur les bénéfices pour la période allant de 1988 à 1998.

5.3.1 Marges bénéficiaires

La mesure de rentabilité calculée à partir des marges bénéficiaires sera touchée par les différences de la concentration du capital d'une branche d'activité à l'autre. Les branches d'activité qui investissent des sommes substantielles relativement au PIB, devraient s'attendre à avoir des marges bénéficiaires supérieures, sinon elles ne peuvent pas financer le capital investi. C'est pourquoi on a raison de s'attendre à ce que la concentration de l'investissement à long terme se reflète dans les marges à long terme, si les marchés fonctionnent relativement bien. Ces ratios devraient fluctuer de pair pour une autre raison, en particulier, lors du court terme durant le cycle commercial. L'investissement suit étroitement les liquidités, parce que celles-ci servent à financer l'investissement. Nous devrions, par conséquent, nous attendre à ce que les changements à court terme des marges bénéficiaires soient reflétés dans les changements à court terme des investissements.

Les marges bénéficiaires pour les industries du secteur des TIC et les industries axées sur les sciences affichent une tendance à la baisse à la fin des années 1980 et au début des années 1990 (figure 17). Les marges des TIC demeurent stables durant les années 1990. Les marges bénéficiaires pour les autres industries remontent de façon marquée après 1992 et éclipsent les marges des industries des TIC au milieu des années 1990. Les marges dans les industries à vocation scientifique, bien que supérieures, affichent une tendance un peu à la baisse ces dernières années. Ces tendances sont plus ou moins les mêmes que celles que nous avons observées pour les ratios de l'investissement au PIB mentionnés dans une autre section. Les marges bénéficiaires des TIC suivent les ratios de l'investissement très étroitement au cours de la période. Les marges du secteur des sciences dans l'ensemble suivent moins bien la concentration de l'investissement, mais la relation est suffisamment étroite pour suggérer que les marges bénéficiaires et l'investissement sont étroitement liés dans les deux secteurs.

On observe des différences de base quant aux marges bénéficiaires d'un sous-secteur à l'autre. Les taux moyens de bénéfices, calculés pour l'ensemble de la période allant de 1988 à 1998, sont présentés au tableau 20.

Dans le secteur des TIC, les services de base affichent les marges bénéficiaires les plus élevées, estimées à 12 % au cours de la période de 10 ans. Cela se compare à 6 % pour les industries de fabrication des TIC et à 5 % pour les autres services des TIC. Les industries de produits scientifiques affichent la marge moyenne la plus élevée, soit 15 %. Cela se compare à 6 % pour les autres industries de produits.

Figure 17. Marges bénéficiaires

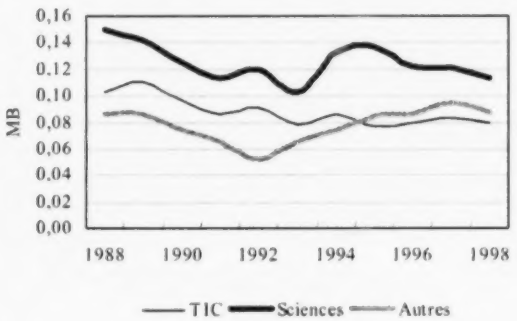


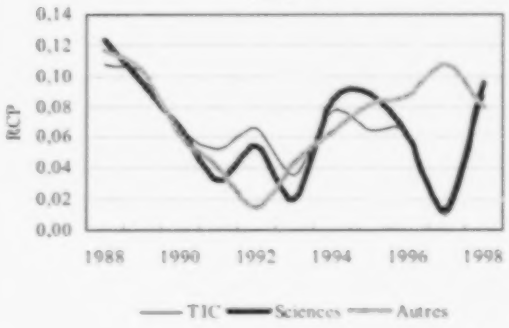
Tableau 20. Rentabilité moyenne (1988 à 1998), par sous-secteur (%)

	Secteur des TIC	Fabrication TIC	Services TIC de base	Autres services TIC	**Industries axées sur les sciences**	Industries scientifiques axées sur les TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Services axés sur les sciences non TIC	**Autres branches d'activité**	Produits	Services
Marge bénéficiaire	**8,6**	5,7	12,1	4,8	**12,4**	9,9	14,5	9,6	**7,9**	5,6	9,4
Minimum	**7,7**	3,3	10,0	3,7	**10,3**	8,7	11,2	7,5	**5,2**	2,8	6,6
Maximum	**11,1**	7,6	16,5	5,8	**15,0**	13,3	16,8	13,2	**9,5**	7,6	11,6
Rendement des capitaux propres	**6,5**	7,0	6,7	4,0	**6,7**	6,6	7,1	5,2	**7,4**	6,6	7,7
Minimum	**1,0**	1,8	-7,6	-3,0	**1,3**	1,5	-5,8	-6,1	**1,4**	-5,2	2,2
Maximum	**10,7**	12,4	12,5	20,5	**12,3**	10,6	13,2	11,2	**11,6**	12,8	11,2
Rendement du capital investi	**5,2**	6,4	5,2	4,0	**5,5**	5,3	5,8	4,9	**6,1**	5,2	6,5
Minimum	**2,4**	2,7	-0,4	1,7	**3,0**	2,0	3,0	1,9	**2,9**	1,5	3,5
Maximum	**7,6**	9,8	8,4	9,4	**8,1**	7,9	8,3	8,8	**8,2**	8,5	8,5

5.3.2 Taux de rendement

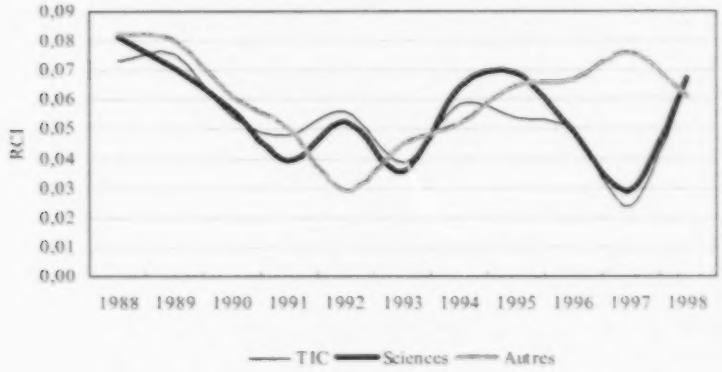
Les taux de rendement sont une mesure que l'on peut utiliser pour évaluer si un secteur obtient un rendement du capital investi supérieur, soit l'ensemble du capital ou un sous-ensemble du capital, comme les capitaux propres. Dans un univers de marchés de capitaux florissants, il y a péréquation des taux de rendement selon les mouvements de capitaux d'une branche d'activité à l'autre.

Figure 18. Rendement des capitaux propres



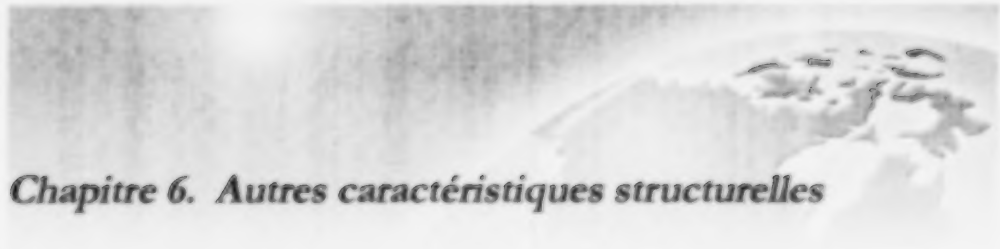
On observe moins de différences entre les industries quant aux taux de rendement, le rendement des capitaux propres et le rendement du capital investi (tableau 20). Pour la vaste agglomération des autres branches d'activité, ces ratios affichent un modèle cyclique : une baisse tout au long de la fin des années 1980 et une hausse tout au long des années 1990 (figure 18 et 19). Le rendement des capitaux propres et le rendement du capital investi sont beaucoup plus volatiles dans les industries du secteur des TIC et les industries à vocation scientifique. Certaines années, les taux de rendement dans les industries de la nouvelle économie sont semblables à ceux des autres branches d'activité. En 1996 et 1997, toutefois, les taux des bénéfices dans les industries du secteur des TIC et les industries à vocation scientifique ont affiché une diminution marquée, en raison d'une réduction significative des bénéfices d'exploitation nets. Malgré cela, les taux moyens de rendement sont très semblables entre les industries du secteur des TIC, les industries à vocation scientifique et les autres branches d'activité. Le rendement à long terme des capitaux propres, se chiffre à 6,5 % dans les industries des TIC, 6,7 % dans les industries à vocation scientifique et de 7,4 % dans les autres branches d'activité. Le rendement à long terme du capital investi s'établit à 5,2 % dans le secteur des TIC, à 5,5 % dans le secteur des sciences et à 6,1 % dans les autres branches d'activité.

Figure 19. Rendement du capital investi



Notes en fin de chapitre

[17] Nous avons choisi des mesures de rentabilité qui sont des baromètres utiles des activités d'exploitation habituelles de l'entreprise.



Chapitre 6. Autres caractéristiques structurelles

Les branches d'activité diffèrent l'une de l'autre à de nombreux égards, ailleurs que dans leur structure de facteurs de production, leur croissance de productivité et leur rentabilité. Elles peuvent compter un nombre plus ou moins grand de nouvelles entreprises. Elles peuvent avoir un roulement d'entreprises et de main-d'œuvre plus ou moins élevé. Elles peuvent être caractérisées par de petites ou de grandes entreprises. Elles peuvent être principalement des exportatrices ou importatrices.

Nous examinons l'une de ces caractéristiques: la nature du bilan pour les TIC et le secteur des industries à vocation scientifique. Historiquement, on a souvent associé un intérêt pour le bilan d'une branche d'activité à un point de vue mercantiliste selon lequel les branches d'activité « désirables » sont celles dont la balance commerciale est positive et vice versa. Mais selon la théorie du commerce international, un nombre important de branches d'activité dont la balance est négative permet souvent d'assurer la survie d'un pays.

6.1 Balance commerciale

Au cours des vingt dernières années, l'abolition des tarifs douaniers à l'échelle mondiale a augmenté les échanges commerciaux. En tant que membre de la communauté internationale, le Canada a été touché par ces tendances. Les cycles successifs de réductions de tarif dans le cadre des rounds de Kennedy et de Tokyo du GATT, ont fait augmenter les exportations canadiennes. Ces réductions tarifaires ont culminé vers l'Accord de libre-échange (ALE) entre le Canada et les États-Unis, puis l'Accord de libre-échange de l'Amérique du Nord (ALENA) entre le Canada, le Mexique et les États-Unis à la fin des années 1980 et au début des années 1990. À la suite de ces changements, le ratio de l'exportation à la production brute du Canada pour le secteur des produits, le secteur le plus touché par les échanges commerciaux, a graduellement augmenté, passant de 24 % en 1982 à environ 26 % en 1990. Il a par la suite connu une hausse rapide pour s'établir à 38 % en 1997 (tableau 21.1).

Le secteur des TIC a largement bénéficié de l'adoption du libre-échange. Au début des années 1980, il était déjà très engagé dans le commerce, avec un ratio de l'exportation au PIB de plus de 50 %. Durant les années 1980, le ratio a dépéri pour atteindre 44 % à la fin des années 1980. Mais l'adoption d'ententes commerciales avec les États-Unis au début des années 1990 a fait augmenter le ratio d'exportation pour atteindre 75 % en 1997.

Les industries des produits axés sur les sciences non TIC avaient des ratios d'exportation inférieurs au début des années 1980 à ceux du secteur des TIC. De plus, leur ratio

Figure 20. Ratio des exportations à la production, par secteur

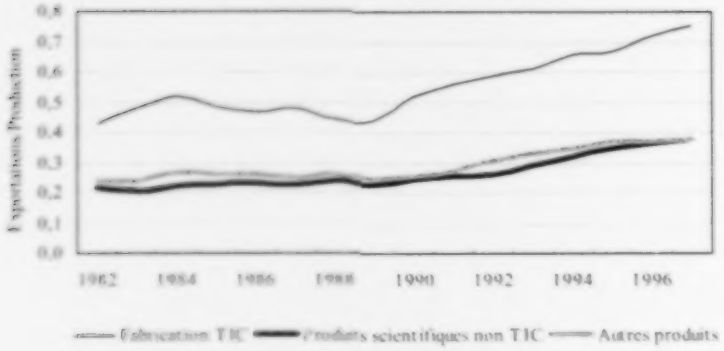
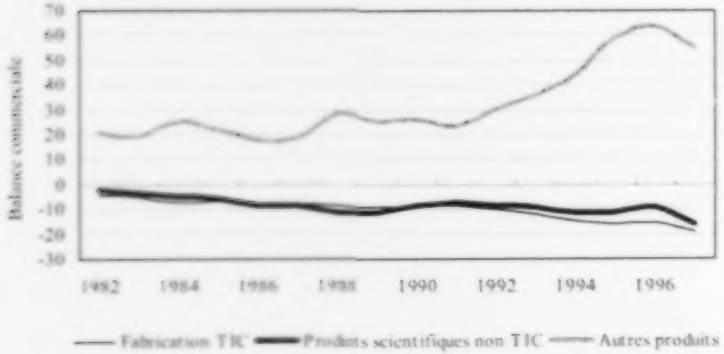


Figure 21. Balance commerciale, par secteur (milliards de dollars courants)



d'exportation a connu une légère augmentation durant les années 1980, puis a monté en flèche au cours des années 1990. De fait, le taux de croissance du ratio de l'exportation au PIB étaient environ le même dans les deux secteurs au cours des deux décennies.

Bien que les industries de fabrication des TIC et les industries de produits scientifiques au Canada soient devenues de plus en plus axées sur le commerce international durant cette période, le Canada a aussi augmenté ses importations de biens produits par ces branches d'activité. De fait, le Canada a eu tendance à importer un nombre plus élevé de ces biens qu'à en exporter. La balance commerciale des biens et services produits par les industries de fabrication des TIC et les industries de produits scientifiques est négative (tableau 22). Et au fil du temps, la balance commerciale négative dans ces deux secteurs s'est accrue. Alors que la balance commerciale nette pour tous les produits a atteint quelque 55 milliards de dollars en 1997, elle s'établissait à -19 milliards de dollars pour les produits fondés sur les TIC et -16 milliards de dollars pour les produits scientifiques non fondés sur les TIC. Ainsi, le Canada exporte plus qu'il n'importe dans les secteurs plus traditionnels et achète plus qu'il ne vend dans les secteur des TIC et le secteur scientifique (figure 21).

Tableau 21.1. Ratio des exportations à la production, par sous-secteur

	Fabrication TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Produits
1982	0,43	0,22	0,24
1983	0,48	0,21	0,24
1984	0,52	0,22	0,27
1985	0,49	0,23	0,26
1986	0,47	0,24	0,26
1987	0,48	0,23	0,25
1988	0,44	0,24	0,26
1989	0,44	0,23	0,25
1990	0,52	0,25	0,26
1991	0,56	0,26	0,27
1992	0,59	0,26	0,31
1993	0,61	0,29	0,33
1994	0,66	0,32	0,35
1995	0,67	0,35	0,37
1996	0,72	0,36	0,37
1997	0,75	0,38	0,38
Taux de croissance annuel (%)	2,57	2,57	3,01

Tableau 21.2. Ratio des exportations à la production (1982=100), par sous-secteur

	Fabrication TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Produits
1982	100,0	100,0	100,0
1983	111,8	94,0	99,0
1984	121,4	102,1	112,0
1985	113,6	103,0	109,5
1986	109,7	107,5	109,5
1987	111,8	105,4	103,8
1988	103,5	109,3	108,4
1989	102,7	104,8	102,3
1990	121,1	113,1	107,0
1991	130,5	117,2	112,8
1992	137,8	118,9	126,9
1993	142,8	132,5	137,0
1994	153,4	144,9	145,3
1995	155,4	158,5	153,6
1996	167,7	165,9	153,5
1997	175,4	172,8	156,1

Tableau 22. Balance commerciale (milliards de dollars courants), par sous-secteur

	Fabrication TIC	Produits axés sur les sciences non TIC	Produits
1982	-4,6	-2,2	20,5
1983	-5,2	-3,3	19,6
1984	-7,0	-4,7	25,6
1985	-6,6	-5,7	22,0
1986	-7,5	-8,6	18,2
1987	-8,1	-8,3	18,9
1988	-8,2	-11,4	28,0
1989	-9,3	-11,2	25,3
1990	-8,5	-8,7	26,3
1991	-8,7	-7,0	23,7
1992	-9,9	-8,6	30,4
1993	-12,2	-9,0	36,0
1994	-14,4	-11,3	44,2
1995	-15,9	-11,3	59,0
1996	-15,7	-8,9	63,7
1997	-18,8	-16,0	55,5
Taux de croissance annuel (%)	11,3	14,4	6,8

Chapitre 7. Les TIC et les sciences ne sont pas les seules exemples de croissance dynamique

Dans les études sur la nouvelle économie, les industries du secteur des TIC se sont taillées invariablement la part du lion. Ces branches d'activité sont, après tout, composées d'entreprises qui élaborent, présentent et soutiennent les produits et les services technologiques (ordinateurs, logiciels et matériel de communications) que la plupart des chercheurs considèrent comme les catalyseurs de la révolution technologique. Dans le présent document, nous avons essayé de présenter un point de vue alternatif sur la structure industrielle de la nouvelle économie en étudiant d'autres industries axées sur les sciences. Des branches d'activité qui, par le biais de leurs investissements en R-D et en capital humain, contribuent également de manière substantielle aux modèles d'innovation industrielles.

Même en tenant compte à la fois des industries du secteur des TIC et des industries à vocation scientifique, on en vient presque inévitablement à concevoir la nouvelle économie comme de la *haute technologie;* une conception au sein de laquelle la technologie hautement visible ou les industries fondées sur la R-D constituent les principaux agents de l'évolution industrielle. Cette impression est largement appuyée par notre nomenclature. Dans nos comparaisons, nous reléguons les industries ayant des activités à l'extérieur des limites des TIC et des sciences à une catégorie résiduelle des « autres » branches d'activité. À divers stades du présent rapport, nous renvoyons à ces autres branches d'activité comme aux industries « non TIC, non axées sur les sciences » ou « plus traditionnelles ». Il est toutefois important de ne pas perdre de vue que ces dernières représentent la grande part de l'ensemble des activités du secteur des entreprises. On y retrouve 92 % des établissements, 89 % des employés et 87 % de l'ensemble du secteur. En outre, le travail, le capital, le PIB, la productivité et la rentabilité présentées à l'égard de cette catégorie des « autres branches d'activité » se fondent sur les moyennes inter-sectorielles, mises en tableau pour l'ensemble des industries non TIC, non axées sur les sciences, et tiennent compte des distinctions de base entre les producteurs de biens et les fournisseurs de services.

Dans les sections antérieures, nous avons largement étudié les sous-secteurs des TIC et les sous-secteurs à vocation scientifique, tels les industries de fabrication TIC, les industries de services TIC de base et les services axés sur les sciences. Nous avons procédé de même afin de mettre en évidence l'hétérogénéité des facteurs de production et de la performance au sein des TIC et des groupes industriels axés sur les sciences. Quand nous tenons compte de la variation des facteurs de production ou de la performance, notre groupe résiduel des « autres branches d'activité » demeure le même. Les moyennes d'une branche d'activité à l'autre, établies en fonction des principales sections jettent souvent de l'ombre sur une

Tableau 23. Pourcentage des *autres branches d'activité* qui dépassent la moyenne des TIC, variables choisies

Variable	Pourcentage des *autres branches d'activité* (non-TIC, non-scientifiques) au-dessus de la moyenne des TIC
Croissance du PIB	10,0
Croissance des heures travaillées	22,0
Croissance de l'emploi total	23,6
Taux de rémunération	24,1
Productivité du travail	17,8
Productivité multifactorielle	32,5
Marges bénéficiaires	11,5
Rendement des capitaux propres	61,7
Rendement du capital investi	57,8

Voir le tableau 4 pour une ventilation industrielle plus détaillée.

bonne part de l'hétérogénéité, en englobant potentiellement une part importante de la variation d'une branche d'activité à l'autre.

À ce propos, prenons la section précédente sur la productivité multifactorielle. Ensemble, notre catégorie résiduelle des autres branches d'activité affiche un taux de croissance de la PMF à long terme de 0,4. Ce qui est nettement inférieur aux moyennes des industries du secteur des TIC et des industries non TIC à vocation scientifique, établies à 1,7 et 2,0, respectivement. Cependant, on peut obtenir une moyenne de 0,4 d'une répartition hautement variable des taux de croissance de la PMF propres aux branches d'activité. Il se peut que de nombreuses « autres branches d'activité » sur une base individuelle connaissent une croissance de la PMF qui se compare favorablement aux moyennes de la PMF à long terme qui s'appliquent aux industries du secteur des TIC et aux industries à vocation scientifique.

Nous éclaircissons la question ci-dessous en calculant le nombre de branches d'activité au sein de la catégorie des « autres branches d'activité » qui dépassent la moyenne des TIC pour diverses caractéristiques liées aux facteurs de production et à la performance. Le tableau 23 présente, pour certaines variables, le pourcentage des « autres branches d'activité » qui dépassent la moyenne correspondante qui s'applique aux industries des TIC.

Pour chacune de nos catégories liées aux facteurs de production et à la performance, il existe des groupes d'industries non TIC, non axées sur les sciences qui dépassent la moyenne des industries du secteur des TIC. La croissance de l'emploi nette dans le secteur des TIC s'est avérée très substantielle durant les années 1980 et 1990. Toutefois, près d'un quart des autres branches d'activité, celles à l'extérieur des sciences et de la technologie, ont affiché des taux de croissance à long terme pour ce qui est des heures travaillées et de l'emploi total qui dépassaient les moyennes de croissance correspondantes pour les TIC. Les rémunérations réelles ont également été supérieures à la moyenne des TIC dans le cas environ un quart de ces branches d'activité non TIC, non axées sur les sciences.

On observe des modèles semblables quand on étudie les indicateurs de performance. La croissance du PIB réel dans les industries du secteur des TIC, l'une des caractéristiques déterminantes de la révolution technologique, a presque doublé entre 1987 et 1997.

Cependant, 10 % des industries non TIC, non axées sur les sciences, ont dépassé cette moyenne. La performance de la productivité dans les industries des TIC était nettement plus forte que dans les « autres branches d'activité », quand on mesure les autres branches d'activité dans leur ensemble. Cependant, les taux de croissance de la productivité du travail dans 18 % des branches d'activité ayant des activités dans les milieux non technologiques et non scientifiques ont éclipsé la moyenne de productivité pour le secteur de la technologie. Et cela a monté à 33 % des autres branches d'activité quand l'on examine la croissance de la PMF. Douze pourcent des branches d'activité ayant des activités dans les secteurs non technologiques et non scientifiques ont connu des marges bénéficiaires plus élevées que les TIC, et des majorités importantes (62 % et 58 %, respectivement) ont connu des rendements des capitaux propres et du capital investi supérieurs.

Lesquelles de ces « autres branches d'activité » ont connu invariablement un rendement appréciable par rapport à la moyenne des TIC? Nous faisons état ci-dessous de trois groupes de branches d'activité qui ont dépassé la moyenne des TIC pour ce qui est d'une gamme de caractéristiques liées aux facteurs de production et à la performance. Le groupe A constitue un petit ensemble de branches d'activité qui ont surpassé la moyenne des TIC dans cinq des sept catégories liées aux facteurs de production et à la performance. Les branches d'activité du groupe B ont surpassé la moyenne des TIC dans quatre catégories. Enfin, celles du groupe C ont surpassé la moyenne des TIC dans trois catégories d'analyse. Ces groupements représentent des ensembles de branches d'activité à *haute performance*; toutes, à divers degrés, ont surpassé le secteur des TIC pour ce qui est d'un nombre significatif de catégories d'analyse. Nous illustrons ces catégories cidessous[18].

- Croissance du PIB réel, 1997 à 1997 (PIB)
- Croissance des heures travaillées, 1981 à 1997 (HT)
- Croissance de l'emploi, 1981 à 1997 (EMP)
- Salaires réels annuels moyens, 1981 à 1997 (SALA)
- Croissance de la productivité du travail, 1987 à 1997 (PT)
- Croissance de la productivité multifactorielle, 1981 à 1997 (PMF)[19]
- Marge bénéficiaire moyenne, 1988 à 1998 (MB)

Nous faisons état de la composition de ces trois groupes au tableau 24. Les valeurs de un représentent les catégories pour lesquelles la cote pour les « autres branches d'activité » dépasse la moyenne des TIC. Les valeurs de 0 représentent les catégories pour lesquelles l'estimation pour les autres branches d'activité est inférieure ou égale à la moyenne correspondante des TIC.

Quand on établit des comparaisons, on doit se rappeler que bon nombre de ces branches d'activité *hautement performantes* sont très petites lorsqu'on les considère par rapport au secteur des TIC. Dans l'ensemble, les quatre branches d'activité qui font partie du groupe A disposent d'une base d'emploi qui correspond seulement à 5 % de la taille du secteur des TIC. Les branches d'activité du groupe B dans l'ensemble disposent d'un effectif qui correspond environ à 20 % de la taille de la base d'emploi des TIC. Cela dit, bon nombre de ces industries ont des caractéristiques liées aux facteurs de production et à la performance

à long terme qui se comparent favorablement au profil de croissance établi par le secteur des TIC. Les taux élevés du PIB et de la croissance de l'emploi constituent deux caractéristiques qui déterminent les industries des TIC. Onze des branches d'activité *hautement performantes* dans les groupes A et B ont des taux de croissance du PIB à long terme qui dépassent la moyenne des TIC. De plus, neuf de ces branches d'activité ont également accru leurs intrants du travail (emploi et heures travaillées) plus rapidement que le secteur des TIC. La plupart de ces branches d'activité à haute performance proviennent du secteur de production de biens. Des 13 branches d'activité qui ont dépassé la moyenne des TIC dans au moins quatre catégories (groupes A et B), 12 sont des industries de fabrication ou des industries de biens primaires. Du groupe des 18 branches d'activité qui dépassent la moyenne des TIC dans trois des sept catégories (groupe C), 14 sont des industries de fabrication et de biens primaires.

Les exercices de la présente section ont pour but de replacer en contexte les changements apportés à la structure industrielle. Les industries des TIC et les industries à vocation scientifique sont d'importantes sources de croissance industrielle et ont considérablement contribué à l'évolution de la nouvelle économie. Cependant, comme on risque d'omettre un groupe intéressant d'industries scientifiques axées sur la R-D en ne s'attardant qu'au secteur des TIC, donc en reléguant ainsi, la grande majorité des branches d'activité du secteur des entreprises à une catégorie résiduelle des autres branches d'activité, on peut par inadvertance donner l'impression qu'il y a peu d'exemples de dynamisme industriel ailleurs que dans les industries du secteur des TIC et des industries à vocation scientifique. Il existe toutefois des concentrations importantes d'autres branches d'activité qui dépassent la moyenne des TIC, pour ce qui est de la croissance de la production, la croissance de l'emploi ou la performance du PIB. De plus, certaines industries (comme celles qui figurent au tableau 24) réussissent invariablement mieux que les TIC dans de nombreuses catégories de facteurs de production et de performance.

Ce qui étonne le plus dans ces branches d'activité à haute performance c'est le groupe d'industries de véhicules automobiles. De nombreux analystes perçoivent les industries des véhicules automobiles comme le fondement de l'économie industrielle traditionnel. Elles sont à l'ancienne économie ce que les services informatiques et les télécommunications sont à la nouvelle. Cependant, huit industries de véhicules automobiles distinctes (allant de l'assemblage aux pièces et aux accessoires) sont considérées comme hautement performantes, quand on compare directement leurs caractéristiques liées aux facteurs de production et à la performance à la moyenne des TIC. Dans l'ensemble, ces huit industries automobiles ont une base d'emploi qui correspond à environ un quart de l'effectif du secteur des TIC.

Cinq de ces industries automobiles hautement performantes dépassent la moyenne des TIC dans au moins quatre catégories distinctes (les groupes A et B). Quelles sont les catégories qui contribuent à cette performance? La croissance du PIB, la croissance des intrants du travail et la performance de la PMF sont des volets importants de la performance des industries automobiles hautement performantes dans les groupes A et B[20]. En revanche, la productivité du travail, les salaires et les marges bénéficiaires dans ces industries automobiles se comparent moins favorablement à celles du secteur des TIC.

Tableau 24. Industries hautement performantes dans le secteur des "autres branches d'activité"

	Taille par rapport aux TIC (pourcentage)	PIB	HT	EMP	SALA	PT	MB	PMF	TOTAL
Groupe A: Branches d'activité qui dépassent la moyenne des TIC dans cinq des sept catégories									
Assemblage de câbles électriques pour véhicules automobiles	0,8	1	1	1	0	1	0	1	5
Autres industries du matériel de transport	0,5	1	1	1	0	1	0	1	5
Industries des panneaux de particules et de copeaux	0,9	1	1	1	1	1	0	0	5
Pièces, accessoires en matière plastique pour véhicules automobiles	2,5	1	1	1	0	1	0	1	5
Groupe B: Branches d'activité qui dépassent la moyenne des TIC dans quatre des sept catégories									
Mines d'or	1,5	0	1	1	1	0	0	1	4
Loteries, bingos, casinos, et autres jeux de hasard	6,0	1	1	1	0	0	1	0	4
Industrie des fibres chimiques et des filés de filaments	0,6	0	0	0	1	1	1	1	4
Pièces embouties pour véhicules automobiles	2,2	1	1	1	0	0	0	1	4
Système de direction et suspension de véhicules automobiles	1,1	1	1	1	0	0	0	1	4
Autres pièces et accessoires pour véhicules automobiles	5,7	1	1	1	0	0	0	1	4
Autres industries de produits en caoutchouc	2,4	1	1	1	0	0	0	1	4
Industrie des tubes et tuyaux d'acier	1,2	1	0	0	1	1	0	1	4
Industrie des huiles végétales (sauf l'huile de maïs)	0,1	1	0	0	1	1	0	1	4
Groupe C: Branches d'activité qui dépassent la moyenne des TIC dans trois des sept catégories									
Services de comptabilité, avocats et notaires	27,3	0	1	1	0	0	1	0	3
Laminage, moulage et l'extrusion de l'aluminium	1,1	0	0	0	1	1	0	1	3
Industries de pétrole brut et du gaz naturel	7,0	0	0	0	1	1	1	0	3
Industries des services d'enseignement	142,0	1	1	1	0	0	0	0	3
Industrie du ciment	0,3	0	0	0	1	0	1	1	3
Industrie de la chaux	0,1	0	0	0	1	1	0	1	3
Ateliers d'usinage	5,8	1	1	1	0	0	0	0	3
Moteurs et pièces de moteurs de véhicules automobiles	1,9	0	0	0	1	1	0	1	3
Accessoires en matière textile pour véhicules automobiles	1,8	1	0	0	0	1	0	1	3
Industrie des véhicules automobiles	7,9	1	0	0	1	1	0	0	3
Industrie de l'enregistrement du son et instruments de musique	0,9	1	1	1	0	0	0	0	3
Industrie de la fonte et de l'affinage des métaux non ferreux	3,7	0	0	0	1	0	1	1	3
Autres mines de métaux	2,0	0	0	0	1	0	1	1	3
Autres industries sidérurgiques	4,3	0	0	0	1	1	0	1	3
Industries du transport et des services ferroviaires	6,9	0	0	0	1	1	0	1	3
Industries des services immobiliers	31,3	0	1	1	0	0	1	0	3
Industrie des pneus et chambres à air	1,1	0	0	0	1	1	0	1	3
Industrie du vin	0,3	0	0	0	0	1	1	1	3

Les industries sont placées par ordre alphabétique.
La taille relative est le ratio de l'emploi de l'industrie à l'emploi des TIC, exprimé en pourcentage (source: Registre des entreprises, 2001).

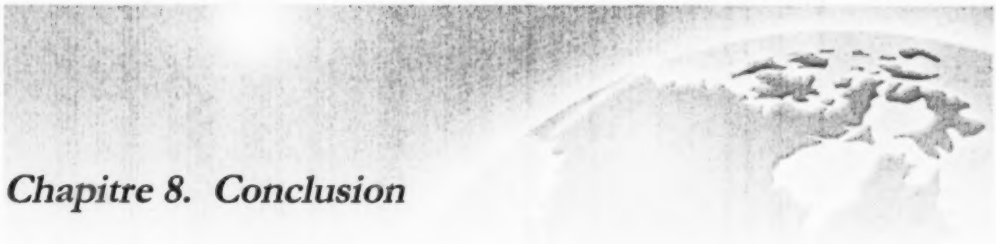
Les comparaisons dans ce secteur ne nous permettent pas toutefois de savoir dans quelle mesure les enregistrements des facteurs de production et de la performance qui concernent diverses branches d'activité sont déterminés par les investissements dans les nouvelles technologies; en particulier, les technologies élaborées, présentées et soutenues par les entreprises dans le secteur des TIC. Il se pourrait très bien que bon nombre de ces « autres branches d'activité » dépassent la moyenne des TIC *compte tenu* du capital des TIC (et les industries automobiles pourraient en être une illustration). Des nouvelles études sur la productivité des entreprises (Armstrong et al. 2002) ont commencé à se pencher sur la façon dont les innovations technologiques élaborées dans les industries du secteur des TIC améliorent la performance des entreprises dans divers secteurs. Pour obtenir une analyse complète de l'incidence des industries des TIC et des sciences, on doit évaluer dans quelle mesure les biens et services produits par ces dernières ont influé sur les systèmes de production dans l'ensemble de l'économie. D'un point de vue *axé sur l'utilisation des technologies*, il est préférable d'établir des distinctions conceptuelles simples entre les industries de la nouvelle économie, comme les TIC et les sciences, et des segments plus traditionnels du secteur des entreprises, qui nous serviront plus comme de constructions analytiques, que de descriptions précises d'une structure industrielle naissante de l'économie.

Notes en fin de chapitre

[18] Une seule mesure de rentabilité, les marges bénéficiaires, est examinée dans le cadre de cet exercice. Nous avons exclu le rendement des capitaux propres et le rendement du capital investi de notre liste des catégories d'analyse parce que la plupart des industries dans les secteurs non TIC et non axés sur les sciences ont des taux de rendement qui dépassent la moyenne des TIC (voir tableau 23). En conséquence, ces deux taux de bénéfices sont des baromètres de la performance (supérieure) des TIC qui ne nous sont pas très utiles pour établir des comparaisons.

[19] Comparativement à d'autres catégories d'analyse, on dispose de moins de données pour appuyer les estimations de la PMF propres aux branches d'activité. Des 31 branches d'activité énumérées au tableau 24, 11 comptaient des estimations de la PMF qui leur étaient propres. Dans les 20 autres cas, les estimations de la PMF sont calculées pour un ensemble de branches d'activité dans lequel se trouve la branche d'activité visée.

[20] Les statistiques de la PMF sont toutefois produites collectivement pour deux groupes d'industries au sein du groupe des huit industries qui comprend le secteur de l'automobile. Les limites imposées par la disponibilité des données nous empêchent d'examiner les variations dans la performance de la PMF au sein de ce groupe. Voir la note n° 19.



Chapitre 8. Conclusion

Dans le présent document, nous avons abordé quatre questions principales. En premier lieu, le secteur des TIC est-il unique? En deuxième lieu, y a-t-il un autre ensemble de branches d'activité, peut-être le groupe d'industries qui investit le plus dans la R-D, qui possède bon nombre des mêmes caractéristiques que les industries des TIC? En troisième lieu, les industries des TIC constituent-elles un groupe homogène ou y a-t-il des sous-ensembles à l'intérieur des industries TIC qui possèdent des caractéristiques passablement différentes? En quatrième lieu, y a-t-il des branches d'activité dynamiques à l'extérieur du secteur des TIC et des industries à vocation scientifique?

Pour répondre aux deux premières questions, nous avons divisé le secteur des entreprises en trois groupes : les TIC, les industries à vocation scientifique et les « autres branches d'activité ». Les industries axées sur les sciences constituent un groupe de branches d'activité que l'on a invariablement appelé le groupe qui investit dans la R-D ou le groupe fondé sur le savoir. Leurs ratios de la R-D au PIB sont relativement élevés et leur effectif comprend une importante proportion de scientifiques et de professionnels. Les industries à vocation scientifique incluent plusieurs industries du groupe des TIC, mais comprennent aussi des branches d'activité comme l'aérospatiale, les produits pharmaceutiques, l'architecture et le génie. Les industries du secteur des TIC représentent environ 5 % de l'emploi, les industries non TIC axées sur les sciences représentent 5 % et le secteur des autres branches d'activité, ce qui reste, soit 90 %.

Pour ce qui est de la croissance du PIB dans les années 1990, le secteur des TIC a supplanté le secteur des sciences et le secteur des autres branches d'activité et, dans en ce sens, a été extrêmement dynamique. En outre, la croissance de l'emploi a été relativement plus élevée dans le secteur des TIC que dans ce secteur des industries à vocation scientifique ou le secteur des « industries non TIC, non scientifiques ».

Pour ce qui est de l'emploi, le pourcentage de travailleurs du savoir dans les industries des TIC est nettement plus élevé que dans le secteur des « autres branches d'activité ». En outre, la part de l'effectif des TIC qui occupe des postes axés sur les connaissances a rapidement augmenté durant les années 1980 et 1990. En revanche, l'augmentation de la qualité du travail (la transition vers des travailleurs mieux rémunérés) n'a pas été plus élevée dans le secteur des TIC qu'ailleurs. Cela indique que la transition vers des travailleurs hautement rémunérés, en particulier dans le cas de ceux dont le niveau de scolarité est élevé, n'a pas été plus importante dans le secteur des TIC. Il est particulièrement intéressant de souligner que la prime salariale pour les travailleurs du savoir a diminué dans le secteur

des TIC. Les travailleurs du savoir n'ont pas connu une baisse absolue de leurs salaires. Plutôt, les autres groupes de travailleurs ont connu une augmentation relativement élevée, probablement parce que leur niveau d'instruction a augmenté relativement rapidement.

Pour ce qui est de la proportion supérieure de travailleurs du savoir dans le secteur des TIC, le taux de rémunération horaire moyen est supérieur dans ce secteur que dans celui des « autres branches d'activité ». Le taux de croissance des salaires dans le secteur des TIC a également été plus élevé.

La concentration de l'investissement (mesurée comme pourcentage du PIB) a été plus élevée dans le secteur des TIC que dans celui des « autres branches d'activité ». Mais cette mesure de la concentration de l'investissement a connu une tendance à la baisse au cours des deux dernières décennies. Quand on examine les actifs de base que sont les ordinateurs, le matériel de télécommunications et les logiciels, le secteur des TIC arrive en tête.

Si nous tenons compte des ratios de l'investissement au travail, le secteur des TIC a une plus forte concentration de capital que les autres branches d'activité, mais l'augmentation du ratio au cours de la période n'a pas été plus élevée pour le secteur des TIC que pour le secteur des « autres branches d'activité ». On observe un modèle similaire quand on tient compte seulement des produits essentiels de l'investissement dans le secteur des TIC (ordinateurs, matériel de télécommunications et logiciels). Les industries du secteur des TIC comptaient un niveau relativement élevé d'investissement par travailleur dans ces secteurs au début de la période, mais le taux de croissance du ratio était en fait supérieur dans le secteur des « autres branches d'activité». Le seul domaine où l'investissement en capital dans les TIC se distingue est celui des dépenses en R-D per capita.

Il est clair d'après ces données que le secteur des TIC diffère du secteur des « autres branches d'activité » pour ce qui est du niveau de travailleurs du savoir et du niveau de capital investi, mesuré selon l'investissement par dollar du PIB ou l'investissement par travailleur. Cependant, les indications de croissance à long terme des travailleurs du savoir et de la concentration de l'investissement ne sont pas nettes. Du côté du travail, le taux de croissance des travailleurs du savoir est supérieur pour les industries des TIC, mais on n'observe aucune transition disproportionnée vers des travailleurs hautement scolarisés ou hautement rémunérés dans l'ensemble de l'effectif dans le secteur des TIC. De fait, on observe dans le secteur des TIC une baisse de la prime salariale des travailleurs du savoir au fil du temps.

Les niveaux de la productivité du travail et de la croissance de la produtivité du travail sont nettement plus élevés dans le secteur des TIC que dans le secteur des « autres branches d'activité ». Le secteur des TIC a également connu des augmentations nettement supérieures pour ce qui est des services en capital par travailleur compte tenu de la concentration de l'investissement dans des produits TIC à coûts élevés et à forte dépréciation.Malgré cela, la croissance de la productivité multifactorielle est également supérieure dans le secteur des TIC.

Enfin, soulignons que la rentabilité n'est pas particulièrement élevée dans les industries de la technologie. Bien qu'il soit vrai que les marges bénéficiaires sont supérieures dans le secteur des TIC; cela ne fait que correspondre aux ratios supérieurs de l'investissement au PIB. Plus précisément, mentionnons que les taux de rendement du capital total ou des capitaux propres sont très similaires à ceux des « autres branches d'activité ».

En deuxième lieu, nous avons voulu examiner dans quelle mesure le fait de s'attarder à un secteur restreint de la haute technologie, connu comme étant le secteur des TIC, risquait d'omettre un groupe intéressant de branches d'activité qui ressemble au secteur des TIC à plusieurs égards. À cette fin, nous avons défini un groupe de branches d'activité connexes appelé invariablement industries axées sur le savoir ou les industries hautement technologiques et que nous appelons, le secteur à vocation scientifique en raison de son intérêt pour la R-D et le personnel scientifique. Il s'agit d'un groupe qui ressemble au secteur des TIC parce que comme ce dernier, il investit énormément dans la R-D.

Nous avons observé que ce secteur ressemblait à celui des TIC à divers autres égards. D'abord, les industries de services axées sur les sciences avaient également des taux de croissance du PIB élevés. Le secteur axé sur les sciences a un pourcentage similaire de travailleurs du savoir. Il comporte également des taux de rémunération élevés. Il a de fortes concentrations d'investissement qui ont également connu une tendance à la baisse et des ratios élevés de l'investissement aux travailleurs. Les taux de croissance de la productivité du travail dans le secteur des sciences sont inférieurs à ceux du secteur des TIC, mais sont supérieurs à ceux du secteur des « autres branches d'activité ». Cependant, après avoir tenu compte des différences dans la concentration du capital, les gains relatifs à la productivité multifactorielle dans le secteur des sciences dépassent de fait ceux du secteur des TIC. Bien que les taux de rendement dans les industries à vocation scientifique ressemblent énormément à ceux du secteur des TIC et du secteur des « autres branches d'activité », les marges bénéficiaires dans les industries à vocation scientifique sont légèrement supérieures.

D'après les éléments d'information présentés ici, il semble qu'il y ait d'autres branches d'activité à l'extérieur du secteur des TIC qui pourraient faire partie de l'économie du savoir ou de la nouvelle économie. La structure des facteurs de production et les caractéristiques de la performance des industries à vocation scientifique ressemblent, à de nombreux égards, à celles du secteur des TIC. De plus, il y a des branches d'activité dans les segments plus traditionnels de l'économie (p. ex., les industries des véhicules automobiles) dont les profils des facteurs de production et de la performance ressemblent énormément à ceux du secteur des TIC. Les chercheurs qui essaient d'évaluer la portée du nouveau paradigme industriel doivent s'attendre à étudier une gamme élargie de branches d'activité plutôt que se limiter aux secteurs technologiques hautement visibles.

En troisième lieu, nous avons voulu savoir s'il y avait des différences substantielles entre les industries au sein du secteur des TIC et du secteur à vocation scientifique. Le secteur des TIC est-il un groupe homogène de branches d'activité, ou un ensemble de branches d'activité de base qui est à la tête des autres secteurs de l'économie? Pour répondre à cette question, nous avons d'abord diviser le secteur des TIC en deux catégories : les industries de produits

et les industries de services. Puis, nous avons examiné ce que nous définissons de manière arbitraire comme un ensemble de base des industries de services dans le secteur des TIC (les industries des services informatiques et des télécommunications).

Les services TIC de base (informatique et télécommunications) ont les taux de croissance de l'emploi et du PIB les plus élevés au cours de la période. Les services axés sur les sciences ont également des taux de croissance relativement élevés. La transition vers les travailleurs du savoir est aussi plus importante dans le secteur des services TIC de base. Mais les travailleurs du savoir sont tout aussi important dans les industries axées sur les sciences.

Le secteur des services TIC de base avait des taux de rémunération moyens les plus élevés au début de la période étudiée, mais a connu des taux de croissance relativement faibles. À la fin de la période, le taux de rémunération moyen dans le secteur de la fabrication des TIC correspondait à celui du secteur des services TIC.

La croissance de la productivité est nettement plus élevée dans les industries de fabrication des TIC qu'ailleurs. Ce qui a permis aux ratios du PIB par travailleur dans les industries de fabrication des TIC de gagner du terrain par rapport aux services TIC de base durant les années 1990. Les industries de fabrication TIC ont également connu la croissance de la PMF la plus importante au cours de la période qui a suivi 1981. Soulignons que ce secteur a également connu des taux de croissance élevés pour ce qui est de la concentration du capital. Même en tenant compte de cela, sa croissance de productivité multifactorielle est la plus élevée de tous les secteurs.

Voilà qui nous suggère que nous avons bien fait d'étudier séparément les industries de services et les industries de produits du secteur des TIC. La croissance de l'emploi dans les sous-secteurs de services dans le secteur des TIC et le secteur des sciences a été relativement rapide. En revanche, ce sont les industries de fabrication des TIC qui ont vu leurs taux de rémunération et leur productivité augmenter le plus au cours des deux dernières décennies.

Bibliographie

Armstrong, P., T.M. Harchaoui, C. Jackson et F. Tarkhani. 2002. *Une comparaison de la croissance économique au Canada et aux États-Unis à l'âge de l'information 1981 à 2000 : l'importance de l'investissement dans les technologies de l'information et des communications*. Série de documents de recherche sur l'analyse économique 11F0027MIF2002001. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Baldwin, J.R., G. Gellatly, J. Johnson et V. Peters. 1998. *L'innovation dans les industries de services dynamiques*. N° 88-516 au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1999. *Les caractéristiques déterminantes des jeunes entreprises des industries scientifiques*. N° 88-517 au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et V. Peters. 2001. *La formation comme stratégie en matière de ressources humaines : La réaction aux pénuries de personnel et au changement technologique*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2001154. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 2001. *Impact de l'adoption des technologies de l'information et des communications de pointe sur la performance des entreprises du secteur de la fabrication au Canada*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2001174. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Basset, P. 1993. "Diane Cohen parle de la nouvelle économie". *L'emploi et le revenu en perspective*. N° 75-001F au catalogue. Été. Ottawa: Statistique Canada.

Beckstead, D. et T. Vinodrai. 2003. *Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada, 1971 à 1996*. Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF2003004. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada. Disponible sous peu.

Case, J. 1989. "The Disciples of David Birch" *INC.*, Janvier: 39-45.

Chaillou, N. 1999. "Partnering Strategy for Small Technology-Based Firms: An Empirical Analysis—the Case of the US Biotechnology Industry". Dans *New Technology-Based Firms in the 1990s* (vol. 6). Sous la direction de R. Oakey, W. During et S.-M. Mukhtar. Amsterdam: Pergamon 52-68.

Gellatly, G. et V. Peters. 1999. *Comprendre le processus d'innovation : l'innovation dans les industries de services dynamiques*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2001127. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Gu, W., M. Kaci, J.-P. Maynard et M.-A. Sillamaa. 2003. "Changement de la composition de la population active candienne et son influence sur la croissance de la productivité". Dans *Croissance de la productivité au Canada—2002*. Sous la direction de J.R. Baldwin et T.M. Harchaoui. N° 15-204 au catalogue. Ottawa: Statistique Canada.

Industrie Canada. 2001. *Making a Difference. Our Priorities for 2000-1*. N° C1-12/2001E-I au catalogue. Ottawa: Industrie Canada.

Jorgenson, D.W. et K.J. Stiroh. 2000. "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age". *Brookings Papers on Economic Activity*, 1: 125-211.

Kelly, K. 1999. *New Rules for the New Economy: 10 Radical Strategies for a Connected World*. Viking Penguin.

Lakatos, S.C. et J. Benderly. 1999. "S&P Earnings, Corporate Profits and Productivity". *Business Economics*, XXXIV(2), Avril: 25-28.

Landefeld, S.J. et B.M. Fraumeni. 2001. "Measuring the New Economy". *Survey of Current Business*, Mars: 23-40.

Lee, F.C. et H. Has. 1996. "A Quantitative Assessment of High-Knowledge Industries Versus Low-Knowledge Industries". Dans *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*. Sous la direction de P. Howitt. Calgary: University of Calgary Press. 39-78.

Lefebvre, L.A., E. Lefebvre et P. Mohnen, P. 2001. "The Global Information Infrastructure: From the Virtual Enterprise to the Virtual Economy". Dans *Doing Business in the Knowledge-Based Economy*. Sous la direction de L. Lefebvre, E. Lefebvre et P. Mohnen. Boston: Kluwer Academic Publishers. 81-115.

Morck, R. et B. Yeung. 2001. "The Economic Underpinnings of a Knowledge-Based Economy." Dans *Doing Business in the Knowledge-Based Economy*. Sous la direction de L. Lefebvre, E. Lefebvre et P. Mohnen. Boston: Kluwer Academic Publishers. 425-467.

OCDE. 2000a. *Measuring the ICT Sector*. Paris.

OCDE. 2000b. *Is There A New Economy? First Report on the OECD Growth Project.* Paris.

OCDE. 1997. *Science, Technology and Industry. Scoreboard of Indicators.* Paris.

Picot, G. et R. Dupuy. 1996. *Création d'emplois selon la taille des entreprises : Concentration et persistance des gains et pertes d'emplois dans les entreprises canadiennes.* Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF1996093. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Picot, G. et A. Heisz. 2000. *Le marché du travail des années 1990.* Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIE2000148. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Robson, M., J. Townsend et K. Pavitt. 1988. "Sectoral patterns of production and use of innovations in the UK: 1945-83". *Research Policy* 7, 1: 1-14.

Sabourin, D. 2001. *Pénuries de main-d'oeuvre qualifiée et adoption des technologies de pointe.* Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2001175. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Statistique Canada. 2001. *Au-delà de l'autoroute de l'information: Un Canada réseauté.* N° 56-504 au catalogue. Ottawa: Statistique Canada.

Stiroh, K.J. 2001a. "Investing in Information Technology: Productivity Payoff for U.S. Industries" *Current Issues in Economics and Finance*, 7,6: 1-5.

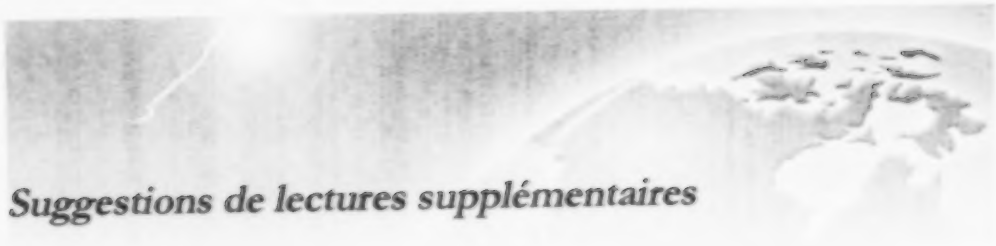
Stiroh, K.J. 2001b. *Are ICT Spillovers Driving the New Economy?* Presented at the Canadian Economic Association Annual Meetings, Montréal, Canada. Juin 2001.

Stiroh, K.J. 1999. "Is There a New Economy?" *Challenge.* Juillet-Août: 82-101.

Thurow, L. 1999. *Building Wealth: The New Rules for Individuals, Companies, and Nations in a Knowledge-Based Economy.* Harper Collins Publishers.

Van Ark, B. 2001. *The Renewal of the Old Economy: An International Comparative Perspective.* Document de travail. University of Groningen and The Conference Board.

Voyer, R. et P. Ryan. 1994. *The New Innovators: How Canadians Are Shaping the Knowledge-Based Economy.* James Lorimer & Company.



Suggestions de lectures supplémentaires

Baldwin, J.R. et G. Gellatly. 1998. *Existe-t-il des secteurs d'activité de haute technologie ou seulement des entreprises de haute technologie? Étude basée sur les nouvelles entreprises axées sur la technologie.* Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF1998120. Direction des études analytiques. Ottawa: Statistique Canada.

Bosworth, B.P. et J.E. Triplett. 2001. "What's New About the New Economy? IT, Economic Growth and Productivity". *International Productivity Monitor*, 2: 19-30.

Gera, S., C. Lee-Sing et K. Newton. "The Emerging Global Knowledge-Based Economy: Trends and Forces." Dans *Doing Business in the Knowledge-Based Economy*. Sous la direction de L. Lefebvre, E. Lefebvre et P. Mohnen. Boston: Kluwer Academic Publishers. 1-48.

Howitt, P. 1996. "On Some Problems in Measuring Knowledge-Based Growth." Dans *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*. Sous la direction de P. Howitt. Calgary: Calgary University Press. 9-29.

Kouparitsas, M.A. 1999. "Is There Evidence of the New Economy in the Data?" Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper Series, WP-99-22.

McLean, R.I.G. 1995. *Performance Measures in the New Economy: A report commissioned by The Premier's Council with support from the Canadian Institute of Chartered Accountants.* Ontario: Premier's Council.

Nordhaus, W.D. 2001. *Productivity Growth and the New Economy.* NBER Working Paper No. 8096.

Oliner, S.D. et D.E. Sichel. 2000. "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?" *Journal of Economic Perspectives*, 14, 4: 3-22.

OCDE. 1996. *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy.* OCDE. Paris.

Sichel, D.E. 1999. "Computers and Aggregate Economic Growth: An Update" *Business Economics*, XXXIV(2), Avril: 18-24.

Statistics Denmark, Statistics Finland, Statistics Iceland, Statistics Norway, Statistics Sweden. 2000. *The ICT Sector in the Nordic Countries*. Denmark: Statistics Denmark.

Steindel, C. 1992. "Manufacturing Productivity and High-Tech Investment". *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review*, Été: 32-47.

Stiroh, K.J. 1998. "Computers, Productivity and Input Substitution". *Economic Inquiry* XXXVI(2): 175-191.

Triplett, J.E. 1999. "Economic Statistics, the New Economy, and the Productivity Slowdown". *Business Economics* XXXIV(2): 13-17.

Zhao, J., D. Drew et T.S. Murray. 2000. "Brain Drain and Brain Gain: The Migration of Knowledge Workers from and to Canada" *Education Quarterly Review*: 6.3: 8-35.